البصيرة والفهم

دراسة في أهداف العلم

تأليف
ستيفن تولمن

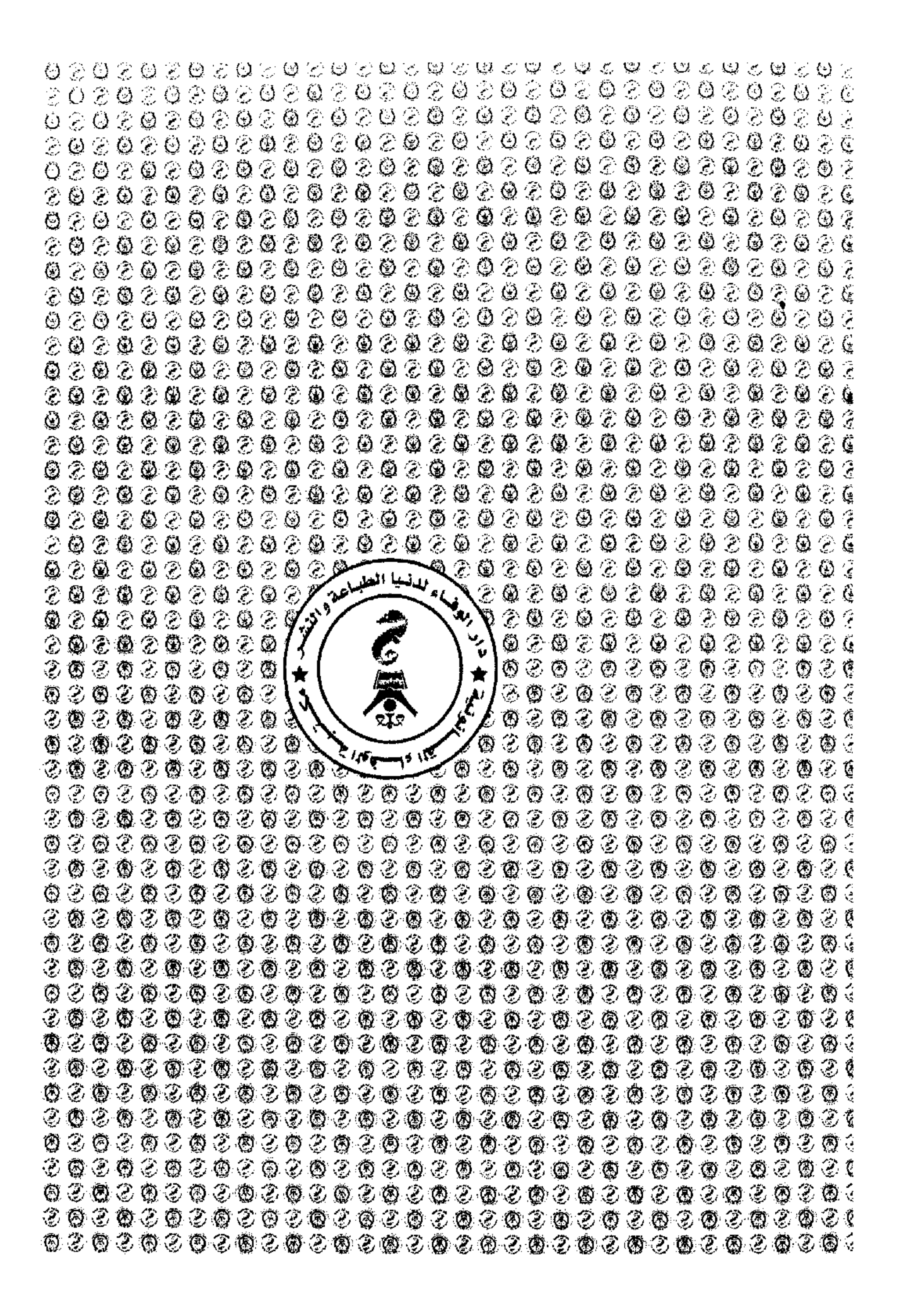
ترجمة وتقديم
د / محمود محمد على محمد






مكتبة
طريق العلم


هنا سور الأزبكية على التليجرام
mohamed khatab


دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر

البصيرة والفهم

"دراسة في أهداف العلم"

تأليف

ستيفن تولمن

ترجمة وتقديم

دكتور / محمود محمد محمد على محمد

الطبعة الأولى

2013م

الناشر

دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر

تليفاكس : 5404480- الإسكندرية



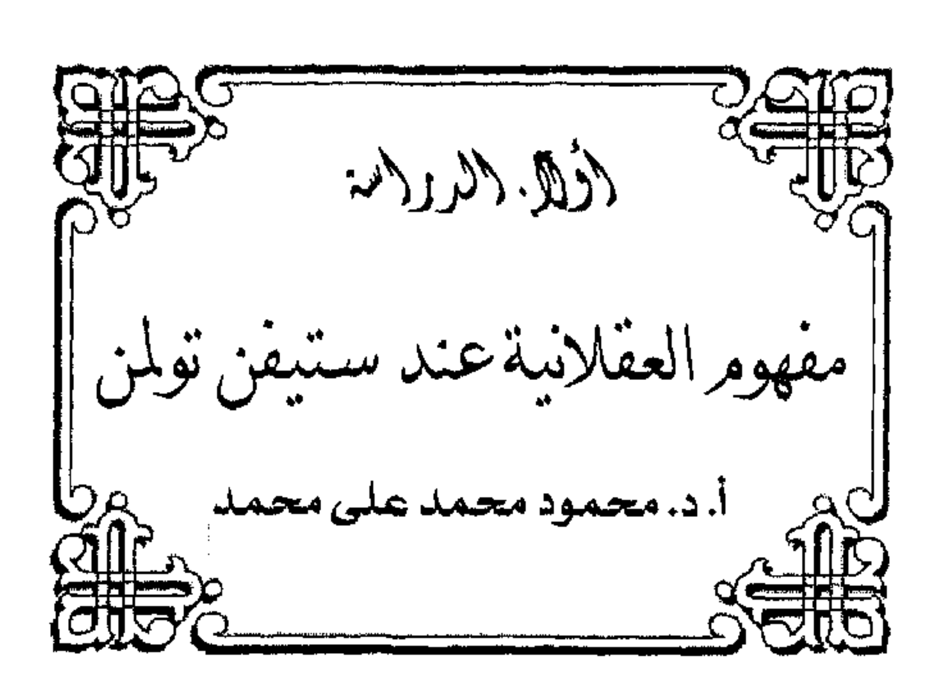
الأهداء

إلي روح الأستاذ

محمد مهران رشوان

أهدي إليك تلك الترجمة والدراسة

حبا وتقدرا ووفاء



أولا: الدراسة

مفهوم العقلانية عند ستيفن تولمن

أ. د. محمود محمد على محمد

مفهوم العقلانية عند ستيفن تولمن

تقديـــم

ينبغي بادي ذي بدء قبل أن نشرع في عرض مفهوم العقلانية عند ستيفن تولمن Stephen Toulmin (1922- ؟) أن نوضح أولاً ما هي العقلانية عموماً ؟

إن العقلانية Rationality بوجه عام – مفهوم يقول بسلطان العقل، ويرد الأشياء إلى أسباب معقولة[1] ؛ والجذر الاشتقاقي الذي تشتق منه Rational هو الاسم اللاتيني ratio ، ومعناه العقل Reason. وهكذا يفهم من كلمة الإنسان العقلاني Rationalist عموماً الشخص الذي يؤكد قدرات الإنسان العقلية تأكيداً خاصاً ، ولديه إيمان غير عادى بقيمة العقل والحجة العقلية وأهميتها[2]. والعقلانية أساساً هي الأتجاه التنويري الذي يثق في الإنسان وقدراته ، فيرفع كل وصاية عليه ويتركه يبحث عن الحقيقة بلا سلطة تفرضها[3]؛ حيث إن العقلانية ضد السلطة بكل أنواعها ، فقد حررت العقلانية الإنسان من الأفكار الدجماطيقية واللاهوتية والأفكار التسلطية والآراء التعسفية وأفكار ذوى النفوذ والسلطان والأيديولوجيات السياسية التي تقف حجر عثرة في سبيل الانطلاق بعقله إلى آفاق الحرية التي هي تاج التجربة الإنسانية ، ومن ثم دعوة نحو المذهب الإنساني الذي يقوم على دعامته الإنسانية ألا وهى الحرية الإنسانية [4].

وترتبط العقلانية في الفلسفة الغربية بالثورة على خضوع العصور الوسطى المسيحية الطويل لأرسطو والسلطة الدينية ، واتخذت شكلين يمثلان العقلانيئة الكلاسيكية، هما الاتجاه التجريبي مع " فرنسيس بيكون Francis Bacon (1561 – 1626) وأشياعه ، الذين يرون أن التجربة

هي الوسيلة التي تمكننا من قراءة الحقيقة فنثق في الطبيعة وفى حواس الإنسان ليعتمد عليها في الوصول بنفسه إلى الحقيقة . والاتجاه الثاني هو الاتجاه المثالي الذي افتتحه "رينه ديكارت Rene Descartes (1596-1650)" مؤكداً الثقة في العقل كوسيلة امتلكها الإنسان للوصول إلى الحقيقة[5].

ولكن مع العلم المعاصر وفلسفته تم إعادة النظر في التصور الكلاسيكي للعقلانية ، حيث تلاشت فكرة إدراك الحقيقة من اتجاه واحد وزاوية نظر وحيدة ، فما يطبعها هو تعدد اتجاهاتها في إدراك الحقيقة ، مما يؤدى إلى استدعاء مواقف وحلول فلسفية متنوعة ، ووجهات نظر مختلفة تحت شعار "قيمة النقد وقابلية كل شئ للمراجعة Revisionable"؛ فأضحت العقلانية بفضل تطور العلم المعاصر ، لا تعترف بالبحث عن المبادئ والحقائق القاطعة والمطلقة التي تقوم عليها المعرفة الإنسانية سواء كانت عن طريق العقل أو الحواس ، لأن هذه المبادئ قابلة للنقاش والمراجعة المستمرة على ضوء التطورات العلمية المعاصرة [6].

وفي هذه الدراسة سوف تكون عنايتا موجه نحو الكشف عن ابستمولوجيا " ستيفن تولمن " ، وبالذات مفهوم العقلانية العلمية لديه ، ولا أخفي علي القارئ أن سبب اختياري لتولمن هو نُدرة الدراسات الفلسفية عن هذه الشخصية في عالمنا العربي ، مع العِلْم أن هذه الرجل كان يصول ويحول في محراب فلسفة العلم مثل كارل بوبر" Karl Popper (1902-1994) ، وتوماس كون Thomas Khun (1922-1996) ، وإمري لاكاتوش Imre Lakatos (1922-1974) ، وبول كارل فيرآبند Paul Karl feyerabend (1924-1994)، وله صولات وجولات مع هؤلاء الفلاسفة . كما أنه يمتلك رصيد ضخم من الكتب والدراسات والأبحاث التي كتبها وما زال يكتبها حتي الآن .

بل لا أخفي علي القارئ أن هذا الرجل يستحق الدراسة وكنت أتعجب من تغافل طلاب الماجستير والدكتوراه في الكتابة عنه اللهم إلا قلة منهم(*) . مع العلم أنه كان ولا يزال واحداً من كبار فلاسفة العلم الأنجليز المعاصرين الذين دافعوا بقوة وحماس عن الفكر الاصطلاحي- اللاوضعي بعد "بيير دوهيم" Pierre Duhem (1861-1916)، و"هنري بوانكارية" Henry Poincare (1854-1912) ، مؤكداً التسليم بالفائدة العملية للنظريات والقوانين بغض النظر عن صدقها وكذبها ، وليعلن ما سبق للاصطلاحية عرضه سواء كان علي مستوي المفاهيم والنظريات ، وكونها اصطلاحات متفق عليها ، أو كان الأمر يتعلق بالتجربة ودورها الإستشاري ، كما جاء ليؤكد ذلك ويشكل فلسفة أداتية تجعل من القوانين العلمية والنظريات خرائط جغرافية يتفق معها من حيث الهدف والوظيفة[7].

ولم يكتف هذا الرجل بذلك ، بل رأيناه يبين أن الفهم الوظيفي للنظرية مثل القانون يرتكز بداية علي التفسير ، وليس الوصف شأنه في ذلك شأن معظم المفكرين والفلاسفة الأداتيين ، فالعلم الفيزيائي في نظره لم يكن آلة حاسبة عقلية ، وإنما بالأحري نمط تشريحي أو تفسيري، ومن ثم يختلف عن التاريخ الطبيعي مثلاً الذي يركز علي الوصف بدلاً من التفسير . وهذا ما يجعل الفيزيائي يبحث في صيغة أو شكل للقانون أو النظرية بدلاً من أن يتتبع انتظاماً أو اطراداً لظاهرة ما أو أخري .

(*) وتقتضينا الأمانة العلمية أن نشير هنا للدراسة التي قدمها الزميل الدكتور عبد النور عبد المنعم عبد اللطيف رحمه الله عن " التفسير الأداتي للقانون العلمي " ، وهي رسالة دكتوراه غير منشورة بآداب القاهرة ،2000-2001، حيث كتب المؤلف فصلاً عن " المعرفة العلمية والخرائط الجغرافية في ضوء رؤية س. تولمن الأداتية ، من ص ص 130-167، وقد استفدنا منها في مفهوم العقلانية عند تولمن.

إن كل العلوم الوصفية فيما يري " تولمن " هي في حقيقة الأمـر علـوم يصعب قبولها [8].

ومن جهة أخري رأينا " تولمن " يؤكد أنه ينبغي علي الفيزيـائيين أن تكون لديهم ثقافة علمية تدعوهم إلي التفكير فـي نظريـاتهم بطريقـة تجعلهم لا يتجاهلون أن هذه النظريات ذات نجاحات تنبؤية فـي ضـوء تاريخ العلم أو داخل إطار محاولات ثقافية تاريخية في المجتمع . والسبب في ذلك أن العلم كائن تاريخي ونشاط اجتماعي [9]. إن تاريخ العلم يبـدو في غاية الأهمية بالنسبة لنظريات العلم ، فهو أولاً يركز علي نمو الأفكار العلمية داخل العلم ، كما يهتم بالتداخل بين العلم ككل والمجتمع الذي يقتني هذا العلم ، ويندرج تحت كل ذلك القوة الاقتصادية والاجتماعية ، وأثرهما الفعال في نمو وتطور العلم . ثانياً، أن تاريخ العلم يساعد علـي فهـم وتشكيل العلم وطبقاً لذلك فإن تولمن يعتقد أن تاريخ العلم لم يكـن فقـط محتوي لتغيرات العلم في فترة ما، بل وفي أهدافه ومناهجه التـي تتغيـر أيضاً [10].

وهنا ينصح " تولمن " فيقول في كتابه " البـصيرة والفهـم " أن يكون العالم علي وعي شديد بمسالة تـاريخ العلـم وأنـه مـن الأشـياء الضرورية بالنسبة لعمله أو بالنسبة لما يقوم به من دراسة " [11].

كما أمتد نشاط للبحث العلمي عند " تولمن " إلي نظرية المعرفة ، ففي كتابه المعرفة والفعل حين يـدرس تـولمن العلاقـة بـين المعرفـة knowing والفعل Acting ، نراه يلاحظ أن الفلاسفة كثيراً ما دأبوا علي اعتبار الموضوع والذات كائنين منفصلين ، وأن وجودهما معـاً ينطـوي علي التناقض . ولكن هذا التناقض سرعان ما ينجلـي حـين نـدرك أن المقصود بالموضوع هو القيمة العملية التي له في تجاربنا [12].

وقد أشاد بقيمة وأهمية ابستمولوجيا " ستيفن تولمن " ، الدكتورة " يمني طريف الخولي " ؛ حيث تقول : " وفي النصف الثاني من القرن العشرين يظل الإنجليزي " ستيفن تولمن "– من أهم الفلاسفة المحترفين الذين أفادوا الأداتية وطوروها ، وجعلوها تدفع فلسفة العلم إلي آفاق مستشرفة بأعماله الكثيرة ، وأهمها " فلسفة العلم " و " البصيرة والفهم" و " الفهم الإنساني " ، ويتميز تولمن بقدرته علي تجسيد وعي الأداتية الفريد بتاريخ العلم ، والذي ناهضته الوضعية المنطقية . لذلك سوف يحتل موقعه بين فلاسفة الردح الأخير من القرن العشرين الواعدين بآفاق مستقبلية لفلسفة العلم [13].

وفي فقرة أخري تقول " يجمع تولمن الخير من طرفيه ، فهو أداتي بارز فيسهل عليه تأكيد أن صدق المعرفة العلمية في حد ذاته ليس موضع الاهتمام . ثم يلتقي مع بوبر بعد ذلك حين يؤكد أن الاهتمام فقط بنمو المعرفة وتطورها ، ويلتقي معه أكثر وأكثر حين يري المعرفة تنمو في ضوء النقد الموجه لها ، ولكنه أكثر من كارل بوبر وعياً بتاريخ العلم ، فهو يصغر بوبر بعشرين عاماً تمثل مزيداً من تقدم فلسفة العلم نحو الوعي بتاريخه . رأي " تولمن " – بحكم أداتيته – أن تاريخ تطور معالجات المشكلة المطروحة للبحث ، أهم بالنسبة للعالم الباحث من الانشغال بقضايا المحتوي المعرفي وإشكالية الصدق "[14] .

ثم تستطرد ، فتقول " ... وتولمن شديد العناية بنقد الوضعية المنطقية وتوضيح قصوراتها ، استند في هذا إلي ضرورة النظرة التاريخية للعلم ، وأن الوضعية المنطقية في تناولها لفلسفة العلم ابتعدت عن تغير التصورات الذي هو التقدم الحقيقي للعلم، وحذفوا من الممارسات الفلسفية كل ما يتعلق بهذا وبعوامله . ويرفض تولمن تماماً النظرة للعلم

من الداخل ، إذا كانت مقتصرة علي علاقاته المنطقية وأسسه المنهجية ، بحيث إن الجديد تنحصر جدته داخل الحدود والمصطلحات المطروحة . وفي مقابل هذا ينبغي علي العلماء أن يدركوا أفق تاريخ العلم ، ولا يتجاهلون أن نظرياتهم أتت في سياق نظري أخري سابقة هي محاولات ناجحة تمثل معالم بارزة في تاريخ العقل وتاريخ الحضارة وتاريخ الثقافة .. إن العلم كما ينتهي تولمن – هو أولاً وأخيراً كيان تاريخي ونشاط اجتماعي "[15].

وقد أخترت أن أقدم نموذجاً لكتابات " تولمن " من خلال ترجمة أحد أعماله . وقد قمت بترجمة كتابه " البصيرة والفهم" وقد اخترت هذا الكتاب لأقوم بترجمته إلي اللغة العربية لأسباب عديدة أهمها ، منها أنه يعالج مواضيع عديدة في بؤرة الكثير من الحوارات حول العلم في هذه الأيام . فيعالج الخلط بين العلم والمعرفة أو العلم والعقلانية أو العلم والإدراك الحسي . ويوضح أن للعلم منهجاً خاصاً في التعامل مع الظواهر المحيطة يساعد علي تفهمها ، ويعالج الكتاب الخلط بين العلم والتكنولوجيا ويرسم المؤلف خريطة مبسطة لتصوره عن ثورة الأفكار العلمية.

وفي الكتاب نلاحظ أن " تولمن " يسير علي نهج " جون ديوي " John Dewey (1859–1952) ، حين يري أن الهدف من العلم هو امتداد للتفكير التأملي الذي ينهض به الكائن البيولوجي حين تواجهه المشكلات الحيوية . وبالتالي يكون الغرض من العلم ليس فقط الكشف عن الحقائق الأبدية والتأمل فيها ، بل هدفه الأول هو خدمة الإنسانية . إن العلم ناقص ولن يكتسب الطابع الموضوعي إلا إذا كانت غايته إرضاء حاجات البشر ومطالبهم . ويذهب " تولمن " كما ذهب " ديوي " إلي " القول بأن ما ندعوه علماً تطبيقياً أحري أن يكون العلم علي الحقيقة من

ذلك الذي تدعوه علماً بحتاً . ذلك لأن الأول متصل اتصالاً مباشراً بالأدوات القائمة بالعمل ، والتي تتوخي تعديل الوجود البشري وتبديل أحواله . فالعلم له أهداف ، وأهدافه كما يري " تولمن " عملية ، وظيفية ، أو نشاط . وليس العلم جماعاً من المعارف أو محصولاً من النتائج المخزونة . العلم نشاط يحفزنا للعلم علي حل المشاكل فهو قوة فعالة من أجل المعرفة وليس علماً ثابتاً مستكملاً ، ولا يبدأ النشاط العلمي إلا إذا واجهنا مشكلة ولا ينقطع إلا حالما نصل إلي حل لهذه المشكلة أو عندما تغيب في زاوية النسيان "(16).

وشئ آخر حاول " تولمن " أن يثبته في هذا الكتاب ، وهي أن العلم ليس مجرد نسق معرفي ابداعي ينتج معرفة جديدة دائماً وأبداً والنشاط المعرفي وامكاناته ونجاحه وطابعه وتوجهاته يعتمد اعتماداً كبيراً علي ظروف نشأة المعرفة بما في ذلك ثقافة المجتمع المعني التي تحدد الأدراك الحسي العام للواقع المميز لعصر تاريخي بذاته . فالعلم لا يمكن أن يظهر في مجتمع أنجز مستوي معيناً من التطور الأجتماعي-الأقتصادي تتولد عنه بحكم هذا التطور حاجة متجددة إلي المعرفة العلمية وينشأ كنف ثقافة من نوع محدد ، ثقافة يكون الفكر العلمي والنهج العلمي في معالجته الواقع ، ربيباً لها ، أي تلده وتنميه ثقافة تهيئ الظروف للنشاط المعرفي .

ولهذا السبب عزمت علي نقل كتاب " البصيرة والفهم" إلي اللغة العربية ، وأنا علي علم بأن النقل من لغة إلي لغة تختلف عن اللغة الأصلية بالقواعد وبطريقة نظم الكلام ليس أمراً سهلاً ولا يفي بالغرض دائما ، إذ يكون علي الناقل أن يختار بين الترجمة الحرفية والترجمة المعنوية ، وقد تكون الترجمة الحرفية متيسرة إلي حد كبير بين اللغات

ذات الأصل الواحد ، لكنها تكون متعذرة إذا كانت من اللغة الأنجليزية ذات الأصول اللاتينية ، إلي اللغة العربية التي لا نلتقي معها في أي شئ تقريباً ؛ وخاصة في طريقة نظم الكلام ولهذا فضلت ترجمة المعاني بنقلها من مباني اللغة الأنجليزية إلي اللغة العربية مراعياً في ذلك أنسب الألفاظ وأفضل التراكيب التي تؤدي المعني المقصود في اللغة الأصلية.

إننا نهدف من هذا البحث إلي إلقاء الضوء علي مفهوم العقلانية عند "ستيفن تولمن " ، وتحليل عناصرها الأساسية عبر تطورها ، ثم معرفة أهم المناقشات التي أحاطت بها والانتقادات التي تعرضت لها . وعلي هذا فإن هذا البحث يرمي إلي فهم وتأويل ابستمولوجيا تولمن. وقد اعتمدنا في هذه المهمة علي منهجين ، هما المنهج التاريخي والمنهج النقدي . وقد استخدمنا المنهج التاريخي بمعنيين : أولاً بمعني الرجوع للوقائع التاريخية التي يعتمد عليها تولمن ، وثانيا بمعني تتبع تطور فكر تولمن عبر مراحله الزمنية . واستخدمنا كذلك المنهج النقدي بمعنيين : قصدنا بالمعني الأول فحص وتحليل النتائج التي انتهي إليها تولمن علي أساس الأهداف التي حددها في فلسفته ، وقصدنا بالمعني الثاني محاولة تقييم أفكار تولمن في ضوء الانتقادات الفلسفية التي تعرضت لها ، وفي ضوء امكان تطوير هذه الأفكار وحدود هذا التطوير.

وينقسم البحث إلي عدة عناصر:

1- ستيفن تولمن : حياته ومؤلفاته .

2- العقلانية العلمية عند تولمن

3- نقد أمري لاكاتوش لعقلانية تولمن

4- ردود تولمن علي امري لاكاتوش .

5- تقييم التجريبين المنطقيين لعقلانية تولمن.

وفي النهاية أرجو أن يساعد هذا البحث علي إعطاء القارئ فكرة عن بعض ما يدور في الساحة الفلسفية الغربية ، وبالذات في المجتمع الأنجلو- ساكسوني من دراسات وحوارات ومشكلات وقضايا لا مفر لنا من الإلمام بها والتعرف عليها واتخاذ المواقف النقدية المناسبة منها ، بحيث يؤدي ذلك كله إلي إثراء حياتنا الفكرية وحفز طموحاتنا إلي التقدم والنهضة الحقيقية .

أولا : ستيفن تولمن : حياته ومؤلفاته وتطوره الفكري.

1- حياته

إن من يستقصي حياة " تولمن " يواجه صعوبة تماثل صعوبة البحث في فلسفته ، فلم يخلف لنا علي عادة بعض الفلاسفة والمفكرين سجلاً واضحاً لمراحل حياته وتطوره الفكري ، بل آثر أن يعيش حياته الخاصة منعزلاً عن طلابه وزملائه ولم نعثر منها إلا علي النزر اليسير، وبالذات من مصدر واحد وهو دائرة المعارف البريطانية ، وكررته كل محركات البحث في الانترنت .

ستيفن تولمن هو فيلسوف إنجليزي ، أعجب بالفلسفة التحليلية والبرجماتية والأداتية . تأثر بالفيلسوف النمساوي " لودفيج فيتجنشتين Ludwig Wittgenstein (1889-1951) (*)، وقد كرس تولمن

(*) لودفيج فيتجنشتين : فيلسوف وعالم منطق نمساوي . وهو أحد مؤسسي الفلسفة التحليلية ، جاء إلي انجلترا ليتتلمذ علي يد برتراندرسل ، فكان له أكبر الأثر علي الفلسفة الأنجليزية في القرن العشرين . تعددت الآراء وتباينت فيه ، فهو عند البعض أعظم فيلسوف معاصر، وعند البعض الآخر أكبر شخصية هبطت بالفكر الفلسفي إلي أتفه مستوي . ومهما يكن من آراء الأنصار والمعارضين . فإنه بلا شك من ألمع فلاسفة القرن العشرين ، ومن أكثرهم أصالة وجدة ، وأهمهم تأثيراً في الفكر الأنجليزي المعاصر . وقف فيتجلنشتين =

أعماله في تحليل التفكير الأخلاقي واللغوي والعلمي في كافة أنحاء كتاباته، وأعماله ، وبالأخص " كتابه " استخدامات الحجة " قد اصبح فيما بعد مفيداً في مجال الخطابات لتحليل الحجج البلاغية . ونموذج تولمن في الحجاج يمثل تخطيط يحتوي علي ستة مكونات مترابطة وهذه المكونات استخدمت لتحليل الحجج ، حيث نظر الكثير من الباحثين إلي أن هذا العمل كان أكثر تأثيراً ، ولا سيما في مجال الخطابة والأتصال وفي عام الكمبيوتر[17].

وقد ولد في لندن بإنجلترا في 25 مارس سنة 1922 من " جيفري إدليستون ودوريس هولمن تولمن " Geoffrey Edelson Toulmin and Doris Holman Toulmin . تعلم في كلية الملك حيث حصل علي درجة بكالوريوس الآداب في 1942 . وبعد ذلك مباشرة تم تجند تولمن بوزارة إنتاج الطيران كأصغر ضابط أولاً في محطة بحث وتطور " رادار مالفيرن " Malvern Radar ، ثم ضابطا بالمقر الأعلي للحملة العسكرية المتحالفة في ألمانيا . وفي نهاية الحرب العالمية الثانية عاد إلي إنجلترا ، حيث حصل علي درجة الماجستير في الآداب في 1947 وحصل علي درجة الدكتوراه في الفلسفة من جامعة كمبردج سنة

= متابعاً جورج مور George Moore (1873-1958) وبرتراند رسل Bertrand Russell (1872-1970) – في الثورة ضد المثالية ، إلا أنه بلغ في هذه الثورة ، وجاهد فيها بعنف ، حتي بدت هذه الثورة لا ضد المثالية فحسب ، بل ضد كل أنواع التفكير الميتافيزيقي ، بل وضد الفلسفة ذاتها . وقد وصف أحد الباحثين فلسفة فيتجنشتين بأنها كانت فلسفة ضد فلسفة ... فعلي حين كانت أسمية "وليم أوكام W.Occam (1270-1349) " نصلاً يجتز به الزيادات الطائشة للفلسفة ، كانت نظرة فيتجنشتين عن اللغة فأساً يقطع بها شجرة الفلسفة .

أنظر د. محمد مهران : الفلسفة التحليلية – خصائصها وروادها ، بحث منشور ضمن كتابه دراسات في فلسفة اللغة ، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع القاهرة 1998، ص 38-39.

1949 . وأثناء إقامته بكمبردج كان علي اتصال بفتجنشتين الذي فحص وحلل العلاقة بين الاستعمالات ومعاني اللغة التي شكلت كل أعمال تولمن، وفي الحقيقة فإن " تولمن " قد أثبت في رسالته للدكتوراه والتي عنوانها " فحص مكانة العقل في الأخلاق " ، حيث طبق نظريات فيتجنشتين كما صاغها في كتابه " بحوث فلسفية" علي تحليله لحجج الأخلاق (18).

وبعد أن تخرج من جامعة كمبرج عين " تولمن " محاضراً في فلسفة العلم بجامعة أكسفورد خلال الفترة من سنة 1949 إلي سنة 1954، وخلال فترة عمله كتب أول كتاب له وهو " فلسفة العلم : مدخل" . وبعد ذلك مباشرة حصل علي منحة أستاذ زائر لتاريخ فلسفة العلم بجامعة " ميلبون " Melboune بأستراليا خلال الفترة 1949 إلي سنة 1954 ثم عاد بعدها إلي إنجلترا وعمل أستاذاً ورئيس كورس الفلسفة بقسم الفلسفة بجامعة " ليدز " Leads خلال الفترة من 1954 خلال الفترة من سنة 1954 إلي سنة 1959 ، وأثناء وجوده بجامعة ليدز نشر إحدي أكثر كتبه المؤثرة في مجال الخطابات وهو كتاب " استخدامات الحجة " وكان ذلك في سنة 1958 ، وكان الهدف من هذا الكتاب ، هو التحرر من عيوب المنطق التقليدي . ورغم أنه هوجم هجوماً عنيفاً بسبب هذا الكتاب ؛ حيث اعتبروه ضد المنطق . إلا أن تولمن نال بهذا الكتاب شهرة واسعة في أمريكا ، حيث عمل أستاذاً زائراً في جامعات " نيويورك " و " ستانفورد " و " كولومبيا " في سنة 1959 . وأثناء إقامته بأمريكا كان " تولمن " علي اتصال بالعديد من رجال الفكر والسياسة ، حيث اعترف تولمن بأنهم أعانوه حين قدموا نموذج هيكلي جيد ومفيد في تحليل الحجج البلاغية . وفي 1960 عاد تولمن إلي لندن لحمل منصب مديراً لوحدة تاريخ الأفكار (19).

وفي 1965 عاد " تولمن " إلي أمريكا حيث زار الكثير في 1965، وفي 1967، تعرف تولمن علي "هانسون" Hansson ، صاحب كتاب " نماذج الكشف Pattern of Discovery" . وخلال تواجد تولمن في جامعة " كاليفورنيا " ، بسانتا كروز، نشرَ تولمن أهم كتبة عن العقلانية " الفهم الإنساني : الاستخدام الجمعي وتطور المفاهيم (1972) "، والذي يفحص الأسبابَ وعملياتَ التغييرِ التصوري. وفي هذا الكتابِ، يستخدم تولمن المقارنة التي لم يسبق لها مثيل بين التغيرِ المفاهيمي ونموذجِ " داروين " في التطور البيولوجي لإفادة عمليةِ التغيرِ المفاهيمي كعملية تطوّرية. وفي سنة 1973، عين تولمن أستاذ في اللجنةِ على الفكرِ الإجتماعيِ في جامعة شيكاغو، وتعاونَ مَع مؤرخِ العلم " ألن جانيك " Janik لنشر كتاب " دائرة فيتجنشتين " ، وهذا الكتاب يؤكّدُ أهميةَ اللغة العادية العلاجية للتفكّر الإنساني : وعلى نقيض الفلاسفة الذين يَعتقدونَ الحقيقةَ المُطلقةَ دَعتْ لها في منطق أفلاطون الصوري المثالي ، يناقش تولمن المعرفة النسبية، المعتمدة على السياقاتِ التأريخيةِ والثقافيةِ [20].

وفي الفترة مِنْ سنة 1975 إلى سنة 1978، عَملَ تولمن باللجنةِ الوطنيةِ لحمايةِ المواضيعِ الإنسانيةِ للبحثِ الطبي الحيوي والسلوكي ، والذي قد تأسّسَ بالكونجرس الأمريكي . ومن جهة أخري نال تولمن علي أكثر من دكتوراه فخرية من جامعة " كولومبيا "، وجامعة " دارتموس " Dartmouth ، وجامعة ستانفورد، وجامعة شيكاغو. وهو يعمل حتي أستاذ غير متفرغ بجامعة " كاليفورنيا " [21].

2ـ مؤلفاتـــــه

كان إنتاج " تولمن " العلمي من المؤلفات والمنــشورات واســعاً وضخماً ، ويعود هذا في المحل إلي أنه لم يكن يفرق بين حياته اليوميــة وملاحظاته العلمية ، ولذلك فقد تجمع لديه عدد كبير من المؤلفات .وسنقوم الآن بعرض ما كتبه ستيفن تولمن متبعين في ذلك الترتيب التاريخي مــع ملاحظة أن الكتاب الواحد من كتبه الرئيسية أو حتي المقال الواحد قد نشر في أكثر من دار نشر أو في أكثر من دورية:

1- فحص مكانة العقل في الأخلاق

1950. An Examination of the Place of Reason in Ethics. Cambridge: Cambridge University Press. [Reprinted 1958, 1970; see also 1986 edition with new preface].

2- فلسفة العلم: مدخل

1953. The Philosophy of Science: An Introduction. London: Hutchinson. [American edition, New York: Rinehart]

3- الميثولوجيا العلمية المعاصرة

1957. Contemporary scientific mythology. Pp. 11–81 in: Metaphysical Beliefs: Three Essays (Alasdair MacIntyre, ed.). London: SCM Press Ltd.

4- التجارب الحاسمة

1957. Crucial experiments: Priestly and Lavoisier. Journal of the History of Ideas, 18: 205–220.

5- استخدامات الحجة

1958. The Uses of Argument. Cambridge: Cambridge University Press. Urmson, J.O. 1958. The province of logic.

6- النقد في تاريخ العلم

1959. Criticism in the history of science: Newton on absolute space, time, and motion, II. Philosophical Review, 68: 203–227.

7- البصيرة والفهم : بحث في أهداف العلم

1961. Foresight and Understanding: An Enquiry Into the Aims of Science. Bloomington: Indiana University Press. (Foreword by Jacques Barzun.) [Reprinted Westport, Connecticut: Greenwood Press, 1981.]

8- العلم والفن في القرن السابع عشر

1961. Seventeenth century science and the arts. Pp. 3–28 in: Seventeenth Century Science and the Arts (Hedley Howell Rhys, ed.). Princeton: Princeton University Press.

9- بنية السماوات وهو كتاب مشترك مع **June Goodfield**

1961. The Fabric of the Heavens. London: Hutchinson. [American edition, New York: Harper & Row.]

10- الاستدلال التاريخي في العلم: الجيولوجيا كنموذج للكوزمولوجيا

1962. Historical inference in science: geology as a model for cosmology. Monist, 47: 142–158.

11- معمارية المادة وهو كتاب مشترك مع **June Goodfield**

1962. The Architecture of Matter. New York: Harper & Row. [Reprinted Chicago: University of Chicago Press, 1977, 1982.]

12- السماء الليلية في رودس

1963. Night Sky at Rhodes. London: Methuen. [American edition, New York: Harcourt Brace, 1964.]

13- العلم وتقاليدنا الفكرية

1963. Science and our intellectual tradition. Advancement of Science, 20(May): 28–34.

14- تركيبة الاختيار العلمي

1964. The complexity of scientific choice: a stocktaking. Minerva, 2(3): 343–359.

15- أهمية روبرت فينر

1964. The importance of Norbert Wiener. New York Review of Books, 3(3): 3–5, 24 September 1964.

16- فلسفة وتاريخ العلم

1964. Philosophy and the history of science. Proc. 10th Int. Congr. Hist. Sci. (Ithaca, 1962), 1: 225–230. Paris: Hermann.

17- اكتشاف الوقت وهو كتاب مشترك مع **June Goodfield**

1965. The Discovery of Time. New York: Harper & Row. [Reprinted Chicago: University of Chicago Press, 1977, 1982.]

18- معقولية النظريات

1966. The plausibility of theories. Journal of Philosophy, 63: 624–627.

19 – الثورات المفاهيمية في العلم

1967.Conceptual revolutions in science.Synthese, 17:75-91.

20- التطور الثوري للعلوم الطبيعية

1967. The evolutionary development of natural science. American Scientist, 55: 456–471. ("A Sigma Xi–RESA National Lecture, Spring, 1966.")

21- عِلْم الأعصاب والفَهْم الإنساني

1967. Neuroscience and human understanding. PP. 822–832 in: The Neurosciences (Gardner C. Quarton, Theodore Melnuchuk, & Francis O. Schmitt, eds.). New York: Rockefeller University Press.

22- من التحليل المنطقي إلي التاريخ المفاهيمي

1969. From logical analysis to conceptual history. Pp. 25–52 in: The Legacy of Logical Postivism, Studies in the Philosophy of Science (Peter Achinstein & Stephen F. Barker, eds.). Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

23- لودفيج فيتجنشتين

1969. Ludwig Wittgenstein. Encounter,32(1):58-71.

24- هل التمييز بين العلم القياسي والعلم الثوري يحتمل النقد

1970. Does the distinction between normal and revolutionary science hold water? Pp. 39–47 in: Criticism and the Growth of Knowledge (Imre Lakatos & Alan Musgrave, eds.). Cambridge: Cambridge University Press.

وقد ترجم هذا المقالة للغة العربية الدكتور ماهر عبد القادر ضمن كتاب : نظرية المعرفة العلمية .

25- الواقع الفيزيائي: مقالات فلسفية في فيزياء القرن العشرين

1970. Physical Reality: Philosophical Essays on Twentieth-Century Physics. New York: Harper & Row.

26- الأسباب والمسببات

1970. Reasons and causes. Pp. 1–26 in: Explanation in the Behavioural Sciences (Robert Borger & Frank Cioffi, eds.).Cambridge: Cambridge University Press.

27- المخ واللغة: تعليق

1971. Brain and language: a commentary. Syntheses, 22: 369–395.

28- إعادة اكتشاف التاريخ: الاتجاهات الجديدة في فلسفةِ العِلْم

1971. Rediscovering history: new directions in philosophy of science. Encounter, 36(1): 53–64.

29- عقلية المخ البشري

1971 .The mentality of man's brain. Pp. 409–422 in: Brain and Human Behavior (A.G. Karczmar & J.C. Eccles, eds.). Berlin: Springer-Verlag.

30- الخلفية التاريخية للحركةِ المضادة للعِلْمَ

1972. The historical background to the anti-science movement. Pp. 23–32 in: Civilization and Science: In Conflict or Collaboration? Amsterdam: Associated Scientific Publishers. (A Ciba Foundation Symposium.)

31- الفهم الإنساني

1972. Human Understanding, Volume 1: The Collective Use and Development of Concepts. Oxford: Clarendon Press. [American edition, Princeton: Princeton University Press.]

32- العقلانية والأهداف المتغيرة للبحث

1973. Rationality and the changing aims of inquiry. PP. 885–903 in: Proceedings of the Fourth International Congress for Logic, Methodology, and Philosophy of Science. Amsterdam: North-Holland.

33- دائرة فيتجنشتين وهو كتاب مشترك مع **Allan Janik**

1973. Wittgenstein's Vienna. New York: Simon and Schuster.

34- نهاية الحقبة البارمنيدسية

1974. The end of the Parmenidean era. Pp. 171–184 in: The Interaction Between Science and Philosophy (Y. Elkana, ed.). Atlantic Highlands, N.J.: Humanities Press. [Followed by general discussion, pp. 185–193, in which Toulmin participates.]

35 – العقلانية والكشف العلمي

1974. Rationality and scientific discovery. Boston Studies in the Philosophy of Science, 20: 387–406.

36- القواعد وعلاقتها بفهم السلوك البشري

1974. Rules and their relevance for understanding human behavior. Pp. 185–215 in: Understanding Other Persons (Theodore Mischel, ed.). Oxford: Basil Blackwell.

37- الاستراتيجيات العلمية والتغير التاريخي

1974. Scientific strategies and historical change. Boston Studies in the Philosophy of Science, 11:401–414.

38- مفاهيم الوظيفةِ والآليةِ في الطبِّ والعِلْمِ الطبي

1947. Concepts of function and mechanism in medicine and medical science. Pp. 51–66 in: Evaluation and Explanation in the Biomedical Sciences (H. Tristram Engelhardt, Jr., & S.F. Spiker, eds.). Dordrecht: D. Reidel. (Proceedings of the first trans-disciplinary symposium on philosophy and medicine held at Galveston, May 9–11, 1974.)

39- مدخل: نهاية الحقبة الكوبرنقوسية

1947. Introduction: The end of the Copernican era? PP. 189–198 in: The Nature of Scientific Discovery: A Symposium Commemorating the 500th Anniversary of the Birth of Nicolaus Copernicus (Owen Gingerich, ed.). Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press. (Smithsonian International Symposia Series, 5.)

40- الأخلاقيات المزدوجة للعِلْم

1975. The twin moralities of science. Pp. 111–124 in: Science and Society: Past, Present, and Future (Nicholas H. Steneck, ed.). Ann Arbor: University of Michigan Press.

41- الأخلاق والوظيفة الاجتماعية: اعادة النظر فـي النظريـة العضوية

1976. Ethics and “social functioning”: the organic theory reconsidered. Pp. 195–217 in: Science, Ethics and Medicine (H. Tristram Engelhardt, Jr., & Daniel Callahan, eds). Hastings-on-Hudson: The Hastings Center. (The Foundations of Ethics and its Relationship to Science, Volume I.)

42- التاريخ والبراكسيس والعالم الثالث

1976. History, praxis and the "third world": ambiguities in Lakatos' theory of methodology. Boston Studies in the Philosophy of Science, 39: 655–675.

43- المعرفة و الفعل: مدخل إلى الفلسفة

1976. Knowing and Acting: An Introduction to Philosophy. New York: Macmillan.

44- حول طبيعة فهم الفيزيائي

1976. On the nature of the physician's understanding. Journal of Medicine and Philosophy, 1: 32–50.

45 – المنطق ونظرية العقل وهو كتاب مشترك مع **Carol F. Feldman**

1976. Logic and the theory of mind. Nebraska Symposium on Motivation, 23: 409–476. Lincoln: University of Nebraska Press.

46- من الشكل إلي الوظيفة : الفلسفة وتاريخ العلم منذ **1950** حتي الآن

1977. From form to function: philosophy and history of science in the 1950s and now. Daedalus, 106: 143–162.

47- معنى الاحترافية

1977. The meaning of professionalism. Pp. 254–278 in: Knowledge, Value and Belief (H. Tristram Engelhardt, Jr., & Daniel Callahan, eds.). Hastings-on-Hudson: The Hastings Center. (The Foundations of Ethics and its Relationship to Science, Volume II.)

48- علم النفس الأخلاقي للعِلم

1978. The moral psychology of science. PP. 48–67 in: Morals, Science, and Sociality (H. Tristram Engelhardt, Jr., & Daniel Callahan, eds.). Hastings-on-Hudson: The Hastings Center. (The Foundations of Ethics and its Relationship to Science, Volume III.) ["Response to Stephen Toulmin" by Gunther S. Stent follows, pp.68-72.]

49- التحليل النفسي، والفيزياء، ومشكلة العقل و الجسد

1978. Psychoanalysis, physics, and the mind-body problem. Annual of Psychoanalysis, 6: 315–336. [Discussion follows by Paul Ricoeur (pp. 336–342) and Don R. Swanson (pp. 343–351).]

50- هلْ يُمكِنُ أن تعود العلاقة بين العلم والأخلاق ؟

1979. Can science and ethics be reconnected? Hastings Center Report, 9(3): 27–34, June.

51- السببية وموضع التدخّلِ الطبي

1979. Causation and the locus of medical intervention. PP. 59–72 in: Changing Values in Medicine (Eric. J. Cassell & Mark Siegler, eds.). New York: University Publications of America.

52- المقبولية الأخلاقية أو انكارها للتجربة الجنينية غير العلاجية

1979. The moral admissibility or inadmissibility of nontherapeutic fetal experiment. Pp. 113–139 in: Medical Responsibility (Wade L. Robison, ed.). Clifton, New Jersey: Humana Press.

53- مدخل للتفكير وهو كتاب مشترك مع **Richard Reike, & Allan Janik**

1979. An Introduction to Reasoning. New York: Macmillan. [See also second edition, 1984.]

54- كف نعيد ربط العلوم لمؤسسات الأخلاق؟

1980. How can we reconnect the sciences with the foundations of ethics. Pp. 44–64 in: Knowing and Valuing: The Search for Common Roots (H. Tristram Engelhardt, Jr., & Daniel Callahan, ed.). Hastings-on-Hudson: Hastings Center.

55- السلطة العقلية والسياق الاجتماعي للمشروع العلمي

1980. The intellectual authority and the social context of the scientific enterprise: Holton, Rescher and Lakatos. Minerva, 18: 652–667. [Essay review of works by Holton, Rescher, and Lakatos.]

56- التكيّف الإنساني

1981. Human adaptation. Pp. 176–195 in: The Philosophy of Evolution (U.J. Jensen & R. Harre, eds.). New York: St. Martin's Press.

57- موروث القانون العامّ

1981. The common law tradition. Hastings Center Report, 11(4): 12–13, August. [From the series: Marriage, morality, and sex-change surgery: four traditions in case ethics.]

58- نشأة العلم المعاصر

1981. The emergence of post-modern science. Great Ideas Today, 1981: 69–114.

59- الثيولوجيا في العِلْم والفلسفة المُعاصرين

1981. Teleology in contemporary science and philosophy. Neue Hefte für Philosophie, 20: ??–??.

60- إستبداد المبادئ

1981. The tyranny of principles. Hastings Center Report, 11(6): 31–38, December.

61- عودة الكوزمولوجيا : علم ما بعد الحداثة و لاهوت الطبيعة

1982. The Return to Cosmology: Postmodern Science and the Theology of Nature. Berkeley: University of California Press.

62- الفلسفة الجديدة للعلم والخارج عن الطبيعي

1984. The new philosophy of science and the "paranormal". Skeptical Inquirer, 9: 48–55

63- تصدير لأعمال جون ديوي المتاخرة

1984. Introduction. Pp. vii–xxii in: John Dewey: The Later Works, 1925–1953, Volume 4: 1929 (Jo Ann Boydston, ed.). Carbondale: Southern Illinois University Press.

64- الكوزمولوجيا كعلم ودين

1984. Cosmology as science and as religion. Pp. 27–41 in: On Nature(Leroy S. Rouner, ed.). Notre Dame: University of Notre Dame Press.

65- الحياة الداخلية، العقل الخارجي

1985. The Inner Life, The Outer Mind. Worcester: Clark University Press. (Heinz Werner Lecture Series, vol. 15, 1984.)

66- الطبيعة وإله الطبيعة

1985. Nature and nature's god. Journal of Religious Ethics, 13: 37–52, Spring 1985.

67- الغموض في فهم الذات

1986. The ambiguities of self-understanding. Journal for the Theory of Social Behaviour, 16: 41–55, March 1986.

68- مكانة العقل في الأخلاق

1986. The Place of Reason in Ethics. Chicago: University of Chicago Press.

69- كيف أنقذ الطب حياةَ الأخلاق

1986. How medicine saved the life of ethics. Pp. 265–281 in: New Directions in Ethics: The Challenge of Applied Ethics (Joseph P. DeMarco & Richard M. Fox, eds.). New York: Routledge & Kegan Paul.

70- مقابلة مع ستيفن تولمن

1987. An interview with Stephen Toulmin. Liberal Education, 73(1): 4–9. [Interviewed by Mara Tapp.]

71- المفوضية الوطنية للتجريب الإنساني: الإجراءات والنتائج

1987. The National Commission of Human Experimentation: procedures and outcomes. Pp. 599–613 in: Scientific Controversies: Case Studies in the Resolution and Closure of Disputes in Science and Technology (H. Tristram Engelhardt, Jr., & Arthur L. Caplan, eds.). Cambridge: Cambridge University Press.

72- التحايل على الأخلاق: تاريخ التفكير الأخلاقي ، وهو كتاب مشترك مع **Jonsen, Alfred R**

1988. The Abuse of Casuistry: A History of Moral Reasoning. Berkeley: University of California Press.

73- استعادة الفلسفة العملية

1988. The recovery of practical philosophy. American Scholar, 57: 337–352.

74- الكوزموبوليس: الأجندة الخفية للحداثة

1990. Cosmopolis: The Hidden Agenda of Modernity. New York: Free Press.

75- من اللوياثان إلي ليليبوت

1990. From Leviathan to Liliput. Pp. 73–86 in: Celebrating Peace (Leroy S. Rouner, ed.). Notre Dame: University of Notre Dame Press.

76- المؤسسات الطبية وقيودها الأخلاقية

1990. Medical institutions and their moral constraints. PP. 21–32 in: Integrity in Health Care Institutions: Humane Environments for Teaching, Inquiry, and Healing (Ruth Ellen Bulger & Stanley Joel Reiser, eds.). Iowa City: University of Iowa Press.

77- عودة للعقل

2001. Return to Reason. Cambridge: Harvard University Press.

ثانياً : العقلانية العلمية عند تولمن

بعد أن فرغ تولمن من معالجة قضية الابستمولوجيا والخرائط الجغرافية من منظور أداتي ، أدرك بعد ذلك أنه من العقلانية أن ينقد العالم نظرياته ويغير دائماً فيها في ضوء رؤية إبداعية قائمة علي خيال العالم وبصيرته النفاذة وتداعيات أفكاره وقدراته الخلاقة وحدسه وأحلامه وإلهامه ، وذلك كتابه " الفهم الإنساني " عام 1972 ، ثم في مقالة نشرها عن " العقلانية والكشف العلمي " عام 1973 ، وأيضاً في مقالة نشرها في نفس العام بعنوان " العقلانية والأهداف المتغيرة للبحث " ، وأخيراً في كتابه " مكانة العقل في الأخلاق " عام 1986.

لكن ما المقصود بالعقلانية هنا؟ وكيف يغير وينقد العالم نظرياته؟

العقلانية كما قلنا موقف فلسفي ، إلا أنها أخذت معاني كثيرة ، فقد نجدها أبستمولوجياً ، العقل في مقابل التجربة ، ومنطقياً في قوانين الفكر ، وعلمياً ، التفكير العلمي ضد السحر والخرافة ، وميتافيزيقياً في الأفكار الفطرية اليقينية عند " ديكارت" أو إنسانياً في المعرفة المقابلة للحدس الصوفي والمقابلة للقهر اللاهوتي [22].

فهل إستجاب" تولمن " إلي نداء العقلانية بهذه المعاني السابقة ؛ وخصوصاً التي تعد العقل ، هو المصدر الوحيد للمعرفة ؟ هل يعني تولمن بالعقلانية الثورة علي السلطة الدينية في العصور الوسطي ؟ هل يعني بها عقلانية ديكارت التي تمكننا من قراءة الطبيعة من خلال العقل؟ [23].

والإجابة ستكون بالنفي ، فقد أنكر تولمن العقلانية الديكارتية التي تؤكد علي قدرة العقل القبلي علي فهم الحقائق الجوهرية عن العالم واعتبار العلم الطبيعي بمثابة مشروع قبلي في الأساس. ومن هنا تصور "ديكارت"

أن العقل ملكة فطرية ونور طبيعي ، وأن أحكامـــه مطلقـــة وضـــرورية وكلية[24] ؛ كما حاولت الفلسفة الديكارتية بتأثير من التحول العلمي الجديد الذي تم علي يد "جاليليو" أن تقيم تصوراً عقلياً للكون يري أن هذا الأخير محكوم بواسطة القوانين الطبيعية الميكانيكية ، وأنه نظام رياضي متوازن ينبغي تبنيه وراء الظواهر ، ولذا كان المسار الذي أتخذته فلسفته مـــساراً عقلانيناً ، لا يعير للعنصر التجريبي إلا قسطاً قليلاً مـــن الاهتمـــام [25] ، ويعتبر الإدراك الحسي عاجزاً عن أن يكون طريقاً مأموناً للعلـــم ، لأنـــه لا يرينا إلا كيفيات الأشياء وطبائعها ، وأنه لأجل إقامة معرفة علمية يقينية لا بد من البحث عن أساسها في يقينيات العقل نفسه ؛ أي في تلك الأفكار التي بلغت حداً من الوضوح والبداهة ، نعجز معها عن الشك في قيمتهـــا وصحتها، وهذا يأتي بفحص العقل نفسه والبحث عما يحتويه من بديهيات، وعما يستطيع معرفته بالحدس ولـــيس بـــالخبرة والاحـــساس ، نـــستطيع اكتشاف البديهيات والحقائق البسيطة الواضحة . لهذا كان لديكارت أعظم الأثر في تأسيس الأتجاه العقلي في الفلسفة في النصف الأول من القـــرن السابع عشر حينما أعطي للعقل الدور الأساسي في كل معرفة [26].

وعلي الرغم من أن العقلانية الديكارتية ، هي التي مكنـــت للعلـــم الحديث ، وهي التي جعلت الإنسان قادراً علي نفض غبار الرقابة علـــي الفكر ، علي الرغم من كل هذا ، إلا أن العقلانية بالمفهوم الديكارتي لـــم تجد قبولاً من تولمن لأنها كما يقول "نموذج لفكرة خاطئة لا يعتد بها"[27].

كما يري تولمن أنه لم تعد هناك فائدة لتلك الحقيقة التي تبدو جلية واضحة كما يعتقد " ديكارت " ؛ الذي جعل من الوضوح والتميز معيـــاراً لصحة الأفكار ، وكانت أرفع الحقائق في نظره ، هي تلك التـــي تفـــرض نفسها علي الذهن ، وتصدر عن الحدس علي نحو لا تملك معه إلا قبولها،

في حين رأي " تولمن " أن العقلانية تكمن في تغيير المفاهيم العلمية ونموها ومن ثم نمو العلم (28) .

لذلك رفض " تولمن " عقلانية " ديكارت " القائمة علي قواعد الوضوح وتجنب الغموض والأنسجام والأتساق ، لكونها تشبه إلي حد كبير الشكل الذي نري فيه أن السلطة العقلية تنشأ فحسب في حدود نسق مثالي للمفاهيم التي تنبع من مشكاة فلسفة " أفلاطون" (29).

كما ينتقد تولمن العقلانية التجريبية عند "جون لوك" John Locke (1632-1754)، وهذه العقلانية تزعم أن كل ما في العقل إنما يتولد من الحس والتجربة ، وبالتالي يكون مصدر المعرفة هو التجربة الحسية وحدها . إلا أن العقلانية التجريبية لم تنكر " العقل " وأهميته في العملية المعرفية ، وإنما أنكرت وجود أفكار فطرية وقبلية يولد الإنسان وهو مزود بها ، فيؤكد "لوك" علي أن العقل يولد صفحة بيضاء والتجربة الحسية هي التي تخط سطورها علي هذه الصفحة البيضاء . ويؤكد علي عدم معرفة العقل بالأفكار الفطرية عن طريق أن الإنسان يمكنة العيش دون أن يدرك حقائق كثيرة رغم امتلاكه العقل القادر علي ذلك الإدراك . ومن هنا فإن الحقائق الواضحة في العلم هي التي يتم ادراكها عَن طريق الحواس والخبرة الحسية(30).

وتولمن هنا يعلن انه سيقف موقفا وسطاً بين التجريبيين والعقليين، شانه شأن الكثير من فلاسفة الأداتية ، عندما يعتبر المسلمات بصفة عامة متواضعات أو اتفاقات عرفنا بالتجربة أنها ملائمة، تفيد فى وضع الفروض التى تؤدى إلى التعميم والتنبؤ. فاعتقادنا بوحدة الطبيعة وبساطتها وانتظامها واطرادها يجعلنا نصحح نتائج التجارب التى تمثلها نقط مشتتة ، فنحن نصل بينها بخط متصل لنعبر عن القانون العلمى الذى يسمح لنا

بالتنبؤ ، فإذا لم تكن الطبيعة واحدة وبسيطة ومنتظمة ومطردة ، علينا أن نتصرف كما لو كانت كذلك ، والذى لا يقوم بهذا التصحيح يصل حتماً إلى قوانين شديدة الغرابة(31).

وثمة نقطة أخري جديرة بالإشارة ، وهي رفض " تولمن " للنسق المثالي للتصورات الرياضية ، والذي بناه المنطقي والرياضي "جوتلوب فريجه" Gottlob Frege (1848–1925) ، والذي تبناه في كتابه " تدوين الأفكار : لغة صورية تحاكي لغة علم الحساب " الصادر في 1879 ، والذي يؤكد فيه " فريجه " ،علي فكرة رد الرياضيات بما فيها علم الحساب إلي المنطق ، وذلك من خلال بناء نظام منطقي شبيه بالأنظمة المعروفة في الرياضيات مستخدماً الرموز والعلامات ، ليكون هذا النظام من جديد أساساً للعلوم الرياضية في العمليات البرهانية والاستدلالالية ؛ مع ضرورة استحداث أفكار منطقية جديدة من خلال وضع مصطلح رمزي للمنطق يقترب به نحو مزيد من الصورية واليقين (32).

وقد كان " فريجه " قد استخدم التحليل كمدخل لصياغة نظريته المنطقية وتم له ذلك علي مراحل : تحليل اللغة العادية والتمييز بينها وبين لغة رمزية – نصوغ بها أسس الرياضيات – هي اللغة العلمية الدقيقة التي لا ترتبط بعواطف أو مشاعر ، ثم يضع في مرحلة ثانية تعريفات للأفكار الأساسية لنسقه المنطقي في ضوء مجموعة من القواعد التي تحكم عمليات التعريف ذاتها ، ثم يقترح مجموعة القوانين الأساسية أو البديهيات . بالإضافة إلي تحليله لكيفية التوصل للقوانين في ضوء العلاقات المنطقية الأساسية . وكان النسق المنطقي كما رآه صورة مثلي ومعيارية للحكم علي بقية الموضوعات المعرفية (33).

وهنا يري " تولمن " أن فريجه أول من صاغ الأتجاه الـشكلاني وتفوق علي أصحاب الأتجاه النفساني في سوء فهم الرياضيات والمنطق ، وأن الرموز التي استخدمها " فريجه " ما هي إلا أشكالاً جوفاء لا تـشير إلي مضمون ، وأن ما ينشأ بينها من علاقات لا يزيد عن كونه عمليـات آلية ليست لها دلالة بعينها أو واقعاً محدداً (34).

كما يؤكد " تولمن " أن هذا الفهم الرمزي لفريجه يجعـل منهجـه ضئيل القيمة ، والسبب في ذلك يرجع إلي أنه لم يكتف بتجاهل عمليـات التغيير المفاهيمي ، بل وأيضاً تجاهل التطبيق الخارجي للأنساق المفاهيمية أو الأستخدام العملي لها (35).

ومن جهة أخري ، ينتقد " تولمن " النزعة الموضوعية التي حاول فريجة أن يثبتها من خلال نظريته في العـدد ، والتـي يؤكـد فيهـا أن " الأعداد ليست ملموسة ولا مرئية ، كما أنها ليست واقعية ؛ بمعنـي أن تترك أثراً محسوساً ، إنها لا تخضع للتغير ، لأن مبرهنات علم الحـساب بمثابة حقائق أبدية . يمكن القول إذن أن الأعداد تقع خارج نطاق الزمن ، وينتج عن ذلك أنها ليست مدركات ذاتية أو أفكاراً ، لأن هذه وتلك تتغيـر باستمرار بما يتسق مع القوانين السيكولوجية. إن قوانين علـم الحـساب لا تشكل جانباً من علم النفس . إنها لا تجيز أن يكون لكل فرد منا عـدد خاص به – وليكن الواحد – يشكل جانباً من وعيه . الحقيقة أنه يوجد عدد وحيد بهذه التسمية ، إنه واحد بالنسبة لكل الناس ، وموضـوعي بالنـسبة لهم جميعاً " (36).

ويري " تولمن " أن " فريجه " ، حين دافع عـن فكـرة الطـابع الموضوعي للرياضيات ، وجد نفسه مضطراً إلي التحدث بلغة الواقعيـة الأفلاطونية . وتفسير ذلك لدي فريجه أن الاعتقادات في وجود الماهيـات

الرياضية المفارقة الثابتة يعني خلافاً لدعوي المذهب الأسمي – أن الحقائق الرياضية ليست تعسفية ، وأنه لا تعتمد علي مزاجنا الخاص ، كما أنه يعني أنه ليست مجرد لعبة خطية ، وأن الحقيقة الرياضية خلافاً لدعوي المذهب الحدسي مستقلة عن معرفتنا بالوقائع العرضية التي أحاطت باكتشافها ، وأن القضية الرياضية وليست الرياضة نفسها من نتاج عقولنا . وأن النزعة الأفلاطونية التي تبناها فريجه كانت بدايتها عبارة عن رفض للمذهب الأسمي . وينتهي تولمن من استنتاجه من تفسير فلسفة فريجه الرياضية أن استقلال المعرفة الرياضية وموضوعيتها يرتبط بواقعيتها كمعرفة عقلية خالصة لا تستند إلي المعرفة الحسية [37].

كما ينتقد " تولمن " فكرة العوالم الثلاثة عند فريجه القائمة علي النزعة الأفلاطونية ، والعوالم الثلاثة عند فريجه كما يري الدكتور " محمد محمد قاسم " هي :

- عالم الموضوعات الفيزيائية بكافة مظاهرها .
- عالم الحالات النفسية والشعورية والذهنية.
- عالم الأفكار الخالصة وما ليس فيزيائياً أو ذهنياً . وأفكار هذا العالم بما فيها الأعداد لا نخلقها ولا نحدثها ، فهي كيانات ثابتة لا زمن لها ولا تؤثر فيها الحادثات [38].

ويري " تولمن " أن القول بعالم مفارق للأفكار يتعالي علي الواقع المتغير مأخوذة من " أفلاطون " الذي يعد أول من قال بعالم مفارق للإفكار – نظرية المثل – له طابع إلهي تقطنه تصورات وماهيات كاملة وصادقة وثابتة وتتسم وقائع هذا العالم بأنها حقائق مجاوزة للإدراك والفهم الأنساني بوسائله العادية ، وأنها مستقلة بذاتها سواء اكتشفنا وجودها أو لم نكتشفه[39].

ولذلك يرفض " تولمن " النزعة الأفلاطونية التي يتبناها فريجه لأنها تثمر عقلانية تجريدية تتصف بالصورية الخالصة أي الصحة الاستنباطية للحجة ، ومن هنا كانت البراهين المنطقية كلية وضرورية ويمكن تحديدها وفق قواعد صورية ، وبالتالي لم تبلغ الاعتبارات العملية. لذا بقيت العقلانية لديه جامدة لا تنشد أي تغيير في الطبيعة أو أي تقدم علمي (40).

ومن جهة أخري يري " تولمن " أن فريجه كان هو المسؤول عن إنتشار النزعة الصورية لدي " التجريبية المنطقية " ، التي غالت في تضخيم هذه النزعة التي اثمرت التجريد بأسمي معانيه ، والتجريد في العلم يعتبره تولمن من أشد الأفكار معاداة للعلم نفسه وأخطرها ، باعتبار أن التوصل للحقيقة لا يتم عن طريق التأمل ، وإنما عن طريق البناء والخلق والإبداع . إن العقل يكتشف ، بل ويصنع الحقيقة عن طريق التعديلات المستمرة والنقد المستمر والجدل الدائم (41).

ويرفض " تولمن" ماذهبت إليه التجريبية المنطقية ، حين عمدت إلي التحليل المنطقي لكافة المشكلات الفلسفية التقليدية لتدلل علي أنها ليست مشكلات بقدر ما هي إلا نتيجة استخدامات غير سليمة لألفاظ اللغة(42).

كما أنكر " تولمن " معيار التحقق مؤكداً علي المهمة الأدائية التي تؤديها القضايا في عملية البحث ، ومثلها كمثل العدد والالات لا توصف بكونها صادقة أو كاذبة ، بل توصف بأنها صالحة أو غير صالحة. وعلي ذلك فالقضية عند تولمن حجة توصف بأنها مؤدية أو غير مؤدية (43).

ولم يكتف " تولمن " بذلك ، بل نجده يرفض التبريرية والتراث التبريري، حيث يقول :" إذا لاحظت المشاكل الموجودة في كتب المنطق ... مثل الاستقراء ، أو العلية ، أو الاحتمال ، أو أطراد الطبيعة ، أو تراكم الحالات المؤيدة ، ومناهج " جون ستيوارت مل " John Stuart Mill (1806-1873) في الاحتمال ، وكنت ذا ألفة بالعلم الطبيعي ستكتشف عدم واقعية تلك المشاكل " (44).

وثمة نقطة أخري جديرة بالإشارة ، وهو النقد الذي وجهه "تولمن" لـ "مبدأ الافتراضات المطلقة The Doctrine of absolute Presuppositions" عند " ر.ج .كولنجوود R.G.Collingood (1889-1943) ، وليسمح لي القارئ بأن نوضح بشئ من التفصيل هذا المبدأ قبل أن أنتقل لنقد تولمن له . فقد خرج هذا المبدأ من عقيدة كولنجوود في " النسبوية التاريخية " Historical Relativism، وفيها صرح " كولنجوود " قائلاً بأن: "القديس أوغسطين Saint Augustine 354-430م"- نظر للتاريخ الروماني من وجهة نظر المسيحيين القدامي، ونظر إليه تلمونت من وجهة نظر فرنسي عاش في القرن السابع عشر ، كما نظر إليه " جيبون " من وجهة نظر إنجليزي عاش في القرن الثامن عشر، أما " مومسين " فقد نظر إليه من وجهة نظر ألماني عاش في القرن التاسع عشر . ويبدو ألا جدوي من وراء التساؤل عن أي تقدير من هذه التقديرات هو الصادق ، إذ الواقع أن أحداً من هؤلاء ما كان ليستطيع غير هذا التقدير . وليس هناك أخطاء تاريخية لوجهات النظر المختلفة التي تبدو في موقف كثير من مورخي الماضي . وليس هناك محل للسؤال القائل ، هل كان تفكير أحد المفكرين القدامي صحيحاً أو مخطئاً ؟ كان معني هذا أن " السؤال الفلسفي " ، لا يمكن أن يندرج تحت التاريخ ، بل

لا بد أن يصرف النظر عنه باعتباره سؤالا غير ذي موضوع . ذلك هـو ما ذهب " كولنجوود " صراحة في عام (1939) حين قال إن التاريخ هو " النوع الوحيد من المعرفة " [45].

ثم استطرد " كولنجوود " بعد ذلك في تفسير ما أضافه إلي قولـه هذا ، من أن المنطق يستهدف العرض لأصول التفكير الصحيح ، قياسـاً إلي العرف الذي يقره عالم المنطق في زمانا ما ، وأن نظريات الأخـلاق تختلف عن بعضها البعض ، ومن أجل ذلك لا يمكن القول عن واحد منها إنها خطأ ؛ إذ الواقع أن أية نظرية أخلاقية تعرض للون من ألوان الحيـاة خليق بالسعي إلي تحقيقه ، ولذلك طالما أثير السؤال: "ومن ذا الذي يسعي إليه ؟ " . أما العلوم الطبيعية فتختلف عن التاريخ ، وهي علي النقيض من الفلسفة لا يمكن أن تندرج تحت التاريخ . ولكن السبب في هذا هو أن هذه العلوم تبتدئ ببعض افتراضات تستطرد في تفصيل نتائجها ، وما دامـت هذه الافتراضات لا يمكن أن توصف بالصدق أو الكذب ، فإن التفكير فيها وفي نتائجها لا يمكن أن يعد من قبيل المعرفة والخطأ [46].

ثم يعلن " كولنجوود " في مقدمة كتابه " مقالة عن الميتافيزيقيـا " قائلاً ، ولقد ذهبت في هذا الكتاب إلي أن ضرباً من ضُروبِ المعرفـة ، لا بد أن يستند بصفة قاطعة إلي التسليم "بسلسلة افتراضـات مطلقـة " ، تأخذ نسقاً استنباطياً قائماً علي الـلا معرفـات والتعريفـات والبـديهيات والمسلمات وصولاً إلي المبرهنات ، وهذه الافتراضات لا تقبل الجدل مثل ذلك الافتراض الذي يقول " بوجود الله " ، وهـو ضـمن الافتراضـات المطلقة" للعلم والمدنية " [47].

بيد أن الأسس التاريخية التي يستند إليها " كولنجوورد " تضطرنا إلي التساؤل " علم من هذا ؟" و" مدينة من هذا ؟" ولن نستطيع الإجابة هنا بقولنا " العلم الحديث " أو " المدنية الجديدة " بدون أن نفترض أن كليهما من نوع الكيان المتماسك إلي الحد الذي يتعذر إدراكه علي التقدير التحليلي الدقيق لتاريخ الفكر . وهل نستطيع أن نذهب إلي أن " المدنية الغربية " إن هي إلا جو واحد بالنسبة لهؤلاء الذين يساهمون فيها ويعيشون تحت سمائها ، أو أن كل هؤلاء الذين يشتغلون بالعلم الحديث لابد أن يعتقدو جميعاً في هذه الافتراضات المطلقة [48]؟

والواقع أن العلماء من طراز الرجال الذين قد يتأثر بحثهم العلمي بما لهم من مصالح خارج نطاق العلم ، كما أن اختلافهم من حيث القومية والتعليم والتقاليد قد يتضمن أو علي الأقل قد يسمح بشئ من الاختلاف بينهم فيما يتعلق بمثل هذه الافتراضات العلمية التي يقوم عليها نشاطهم . إن المنطق الذي يقوم عليه تدليل كولنجوود ينتهي به في آخر الأمر إلي النزول عن المدلولات العامة كمثل قولنا " المدنية" و " العلم" إلي " الفرد" ليقول بعد ذلك إن إنتاج المفكر ، إنما يتشكل في صورته المطلقة إستناداً إلي سلسلة معينة من الافتراضات المطلقة استنها قياساً لنفسه [49].

والآن ونحن بصدد سؤال جوهري يتعلق بالطريقة التي تنتهي بإنسان ما إلي سلسلة افتراضات يؤمن بها ، وكيف يمكن (بمضي الوقت) أن يتخلي عن هذه الافتراضات ويؤثر علي غيرها ، وهو سؤال لم يجب عليه " كولنجوود " في حاشية ، لأن الفكرة علي ما يبدو لم تطرق تفكيره إلا في وقت متأخر ، ثم هو يجيب عنه بقوله إن هذه الافتراضات المطلقة يؤمن بها صاحبها بصفة لا شعورية ، كما أنها تتغير نتيجة لا فتراض قائم علي " تفكير لا شعوري " ويبدو أن هذه العبارة الغامضة – في السياق

الذي وردت فيه – تتضمن أن هذه الافتراضات ، بما تنطوي عليه من قبول ثم تغيير ، لا بد أن تدخل في النطاق المشروع لعلم النفس علي النحو الذي يفهمه " كولنجوود " ما دامت تقع في منطقة اللاشعور(50).

فإذا ما أتينا إلي كتاب " مقالة عن الميتافيزيقيا" ألفينا تغييراً مهماً ، فنجد أن الافتراضات المطلقة (هي في هذا السياق أسس العقيدة الدينية ومحتوياتها) ليست من قبيل المعرفة ، وهي بوصفها افتراضات لا يمكن أن تخلع عليها صفة الصدق أو الكذب ، ثم هي طبقاً لمنطق كولنجوود في السؤال والجواب ، فإن كل مسألة تتضمن افتراضاً ، وهذا الافتراض – إما نسبي أو مطلق ، والافتراض المطلق يقف نسبياً بالنسبة لكل المسائل التي يرتبط بها كإفتراض وليس أبداً كإجابة. والسؤال الآن ما هو الافتراض المطلق ؟ (51).

ويقدم كولنجوود نموذجين هامين في كتابه "مقالة عن الميتافيزيقيا"، وهما فكرة " الأله موجود" و " كل ما يحدث له سبب " ، وهما إثنان من أكثر المبادئ الميتافيزيقية إثارة للخلاف والجدل . والآن وبمعني هام فإن هذين " الافتراضين المطلقين" هما إجابتان لسؤالين فلسفيين ، " هل الأله موجود؟" ، " وهل كل ما يحدث له سبب؟ " وإذا كان كولنجوود يعتقد أن هذه المسائل لا تقوم ولا تطرح ، إذن فإن ما يدلي به بشكل فقير عن التراث الفلسفي هو من موقع الفلاسفة الوضعيين والواقعيين الذين طالما نقدهم . ومع ذلك فإن هناك أمراً واضحاً خاصاً بالمبادئ الميتافيزيقية ، فإذا سألت مشرحا كيف تعرف أن كل شئ يحدث له سبب ، فربما يلاحظ مثل كولنجوود ، فتتأمل جيداً في وجهك ، ولكن إذا ما حكم بعواطفه فإنه سيخبرك بأن هذا المبدأ شئ آخذ به كمسلمة في عملي ، ولذا علينا ألا نسأله عنه ولا نحاول استيفاؤه . فهو ليس شيئاً يستكشفه أحد ،

مثل الميكروبات أو الدورة الدموية ، ولكنه شيء نأخذه كمسلمة. وبالتالي فإن ما يخبرنا أن مبدأ السببية هو افتراض مطلق للعلم الذي نتحدث عنه[52].

إن الافتراض المطلق مهم بالنسبة للمشرح ، إذ بدونه لا يستطيع المشرح الاستمرار في عمله بدون ذلك الافتراض ، ومع ذلك يأخذه كمسلمة ولا يستطيع استيفاؤه أو البرهنة عليه ولا يستطيع بأي معني محدد تدعيمه بدليل تجريبي ولا يستطيع التساؤل حوله أو التشكيك فيه[53].

وكولنجوود بذلك يتفق مع الوضعيين المناطقة في أنه ليس بالامكان استيفاء المبادئ الميتافيزيقية ، إلا أنه من جهة أخري يعترض عليهم في أن الرغبة في الاستغناء عن هذه المبادئ لا تتوائم مع المنهج العلمي ، وذلك لأنه يجب علي العلماء الطبيعيين أن يفترضوا أشياء لا يمكن إثباتها وربما إذن وبمعني من المعاني النظر إلي ادعاء كولنجوود بأن الافتراضات المطلقة ليست إجابات عن أسئلة ، فليست هناك صلة مباشرة مبرهنة بين السؤال هل كل ما يحدث له سبب ؟ وإجابته بأن كل شئ يحدث له سبب [54]. والعلاقة بين السؤال وإجابته ليست هنا عينيه واقعية وذلك بالطريقة التي ينظر بها إلي الافتراضات . ومن ناحية أخري فإن كولنجوود ليس لديه مبررات منطقية كافية لبيان أن المبادئ الميتافيزيقية أو الافتراضات المطلقة لا يمكن اثباتها من حيث المبدأ [55].

وهنا يذكر تولمن ، أن الافتراضات المطلقة تشبه النماذج الإرشادية لتوماس كون ، فالنماذج الارشادية والمناهج التي يجب أن تفسر العلم السائد مع الإشارة لتلك القضايا السائدة في مراحل مختلفة في تطور النظام الذي يجب إقامته ومقارنته. وعلي عكس نظرية كولنجوود برهن تولمن علي أنه إذا كانت القضية يمكن أن تقيم فقط فيما يتعلق بالمجموعة

المتألقة من الافتراضات المطلقة ، فإنه من المستحيل لنا أن نقيم عقلانيـــاً معظم تصوراتنا ومبادئنا الأساسية(56) .

وقد توصل تولمن إلي أن نظرية الافتراضات المطلقـة تتـضمن صورة غير ملائمة تماما للنسبوية التاريخية . ولذلك تولمن فسر نـسبوية كولنجوود بأنها تمثل نوع ذاتي يهدد بحق السلوك العقلانـــي والفلـسفي . وقد كتب تولمن قائلا " بدلاً من تنوع الأنساق المفاهيمية، إلا أن كولنجوود قد خضع لها كلية وترك محاولة الحكم بشكل غير منصف بين الـسياقات أو الحقب المختلفة وهدد مفهوم العقلانية لكونها ليست أكثر محلية وتطبيق مؤقت (57) .

ومن ناحية أخري يؤكد تولمن أن كتاب " مقالة عن الميتافيزيقيا " لكولنجوود يتضمن نظرية لتحليل ميتافيزيقي قائم علي منطق الافتراضات المطلقة التي يبدو أنها تتفق مع المنهج المنطقي الرياضـــي فـــي التزامـــه بالنسقية . وهذا الالتزام برهن عليه تولمن في أنه أعـــاق وحـــرم علـــي كولنجوود التوصل لحكم عقلاني (58).

كما يري بعض الباحثين أن نقد تولمن لكولنجوود قائم علي الهجوم الموجه لنظرية الافتراضات المطلقة ، حيث برهن تولمن علي أنه أحيانـــاً ما التزم كولنجوود بهذا النمط بالكفاية الذاتية المستثمرة والموظفـــة فـــي نسق افتراضي . هذا من ناحية ، ومن ناحية أخري فإن كولنجـــوود فـــي نظر ألزم نفسه بالنسبوية التي لم يتراجع عنها . هذه النسبوية نتجت عـــن وصفه للنسق الافتراضي علي أنه يمثل هرم من العلاقات الداخلية أشبه ما يكون منطقي قائم علي علاقات استنباطية من النسق الاكسيوماتيكي (59) ، وتحليل كولنجوود للنسق الافتراضي يسمح لتساؤلات الـــصواب والخطـــا طالما أنها فقط تنشأ من داخل مجال النسق المتاح. وأيضا داخـــل نـــسق

سؤال العقلانية الذي يقيم أسباب لشئ ما ، بمعني يتعلق بافتراضات النسق[60] .

ومن جهة أخري يؤكد تولمن أن كولنجوورد قد إنجرف في النسقية المنطقية كما إنجرف من قبل فريجه ، فكلاهما لم يتحررا من التمسك بأهداب النسق المنطقي الرياضي في التعبير عن أفكارهما الفلسفية [61] ؛ وبالتالي ظل كولنجوود بسبب تمسكة بنظرية الافتراضات المطلقة مقيداً بمبدأ العلية القائل بأن أي شئ لا يمكن أن يحدث دون علة ، وهذه العلة دائما تؤدي إلي نفس المعلوم . وهذا يعني أن ما يحدث في الطبيعة يمكن أن ينحل إلي حوادث منفردة قد تتجمع أزواجاً أزواجاً علي صورة تكون عليها حوادث كل زوج متصلة بعلاقة العلة والمعلول . وهذه العلاقة العلية تتسم بالضرورة ، هذه الضرورة التي تبرر لنا الاعتقاد بقوانين ثابتة صارمة تحكم العالم ، وتعكس الألية السائدة في الكون . ولذلك يشبه تولمن تمسك كولنجوود بالعلية بأنه كان مؤيداً لما ذهب إليه كانط إلي القول بأن أي نظرية علمية لا تتضمن هذا المبدأ نظرية باطلة ، في حين أن فيزياء أينشتين لا تؤيد ذلك ، ولذلك طبقا لكانط " الحوادث مرتبطة بأسبابها " ، في حين عند أينشتين " ليست الحوادث مرتبطة بالضرورة بأسبابها [62].

كما بقي كولنجوود في نظر تولمن حبيس العقلانية العلمية في القرن التاسع عشر ، والتي تؤيد النموذج العلمي في الفيزياء الكلاسكية ، والتي افترضت وجود مكان مطلق لتفسير حركة الأجسام استناداً إلي هندسة إقليدس ذات الأبعاد الثلاثة ، بالإضافة إلي وجود زمان مطلق مستقل عن الأجسام [63].

ومن جهة أخري فقد أنتقد تولمن العقلانية العلمية عند " توماس كون Thomas Khun" ، وبالأخص فكرة النماذج المقياسية ، فقد كان كون قد تساءل: هل ينمو العلم نمواً متصلاً متراكماً باستمرار أم منفصلاً؟ والإجابة في نظره هي أن العلم ليس متصلاً متراكماً ، بل منفصلا ثورياً، وبالتالي فإن تاريخ العلم الحقيقي هو تاريخ الثورات العلمية ، والمقصود بالثورات العلمية كما يري كون سلسلة الأحداث التطورية غير المتراكمة التي يستبدل بها نموذج ارشادي قديم كلياً أو جزئياً بنموذج مقياسي جديد متعارض معه . هذا يعني أن التحولات التي طرأت على النموذج المقياسية تجعل العلماء بالفعل يرون العالم الخاص بموضوع بحثهم في صورة مغايرة . وطالما أن تعاملهم مع هذا العالم لا يكون إلا من خلال ما يرون ويفعلون . فقد تحدونا رغم في القول بأن العلماء عقب كل ثورة يعملون في عالم مختلف . وكون هنا يقدم نظرية جديدة تعطي السلطة لنموذج متوافق بين علمين متناقضين ، أحدهما سائد ، والآخر ثوري . وهنا لا بد أن نخضع لسلطة النموذج الثوري [64].

بيد أن هذا الأمر لم يعجب تولمن ، وهنا نجده ينتقد تفسير كون للثورة العلمية ، وذلك فيما يلي :

" إن الثورة عند كون تتضمن تغييراً كاملاً لكل الحثيات الفكرية موضع التساؤل . وكأنها نظرية للتغيير الجذري للنموذج السائد . بصورة أدق : إن الثورات العلمية في رأي كون تميل لأن تحدث في فرع معين من العلوم مرة واحدة كل مائتي عام أو أكثر ، وأنها ليست أكثر من نظرية للتغير المفاهيمي ككل ، فإذا سلمنا بقول كون فيما يري تولمن من أن التناقضات النظرية التي يشغل نفسه بها الآن من الممكن أن تحدث في فترة أكثر تقارباً[65] . وبمقياس أقل يمكن أن تحدث في أغلب الأحيان

وربما يجد كل جيل جديد من العلماء – لديه من الأفكار والرؤي الثاقبة نفسه عند نقاط معينة وفي أحوال معينة علي النقيض من الجيل الذي سبقه مباشرة بالنسبة للأهداف . وهنا نتساءل هل من الممكن لأي علم سائد له مكونات نظرية أن ينمو عن طريق سلسلة من التراكمات فقط إن حدوث ثورة علمية لم يعد يصل إلي درجة تعوق التعزيز المستمر العادي أو المالوف للعلم ، ومن ثم فإنه قد ينظر للثورة العلمية علي أنها وحدة تنوع داخل العملية الفعلية للتغيير العلمي . فالثورات الصغري الجديدة الآن أصبحت وحدات تغيير أثناء أو داخل العلم الثوري والسائد علي السواء[66].

والسبب في ذلك يرجع إلي أن الأنتقال البحث الذي تشتمل عليه الثورة العلمية أمدنا بالمقياس الأصلي للتعرف علي حدوث أحدهما علي وجه الاطلاق . وبمجرد أن نعرف أنه لا يوجد أي تغيير نظري مطلق في العلم ، فإنه يبقي لنا سلسلة من التعديلات النظرية الكبري أو الصغري التي تختلف احدهما عن الأخري في الدرجات وهكذا تحطم عنصر التمييز في نظرية كون ؛ أي أن محاولة فصل العلم السائد عن الثوري هي محاولة فاشلة . فنموذج الأفكار النظرية ينتقل من الأستاذ إلي الطالب[67].

خلاصة رأي تولمن أن التمييز الذي وضعه " كون " بين العلم السائد والعلم الثوري سينهار ؛ بمعني أن الثورة العلمية إنما تتمثل علي شكل تغييرات بطيئة تهيئ الفرصة بدورها للثورة ولا تستغني هذه عن تلك، ومن ثم ليس هناك ما يطلق عليه بالثورة الجذرية أو المطلقة [68].

ويعطينا تولمن أبرز نقاط الضعف في العلم الثوري عند " توماس كون" علي النحو التالي:[69]

النقطة الأولي: ما مدي الشمول الذي يجب أن تتصف به التناقضات النظرية بين أفكار أحد الأجيال العلمية وتلك التي توجد في الجيل التالي إذا كانت فترة الأنتقال بينهما تكون ثورة علمية طبقا لرؤية كون ؟ في هذا الأطار يعتقد " تولمن " أن موقف كون غير كاف ، ومن ثم فنحن في حاجة إلي مقياس كاف .

النقطة الثانية: إذا كان أي تغيير نظري بين النظريات بالنسبة للأجيال المتتابعة قادراً علي أن أن يسبب عدم للفهم بينهما ويمكن قبوله بوصفه ثورة ، ألا نستطيع أن نطلب تفسيراً عاما للدور الذي تؤديه كل هذه التغيرات النظرية خلال تطور الفكر العلمي ؟ أليس لنا الحق في أية مرحلة أن نعامل الثورة الدقيقة بوصفها أجزاء ، فإذا كان الحال هكذا ، ألسنا نتجاوز تماماً كل المعاني الأصلية للفظ ثورة ؟ بناء علي ذلك يري " تولمن " أن الثورة العلمية كما وصفها " كون " تؤدي إلي عدم التواصل بين تصور وآخر . والسبب في ذلك يرجع إلي أن كل جيل من العلماء ينظر إلي العالم من تليسكوبه الخاص ، الأمر الذي يؤدي بهذا الجيل أو ذاك إلي أن يكون محكوما ليس فقط في ضوء ألاته ، بل وأيضا في ضوء نموذجه النظري . والنتيجة هي الأفتقار إلي الفهم الصحيح بين الأجيال المتتابعة بسبب التغيير المطلق أو الكامل أو الجذري هذا [70].

وثمة نقطة أخري جديرة بالإشارة ، وهو النقد الذي وجهه " تولمن " لتوماس كون بسبب تمسكه ببعض التشبيهات والمبالغات التي صورت سيطرة النموذج المقياسي علي العلماء بأنها أشبه بسيطرة العقيدة الدينية dogma علي رجال الدين ، وذلك من خلال الدراسة التي كتبها " كون " عن " وظيفة العقيدة في البحث العلمي The Function of "Dogma in Scientific Research ، وفيها اكد أن التعليم العلمي أشبة

بالتعليم اللاهوتي ، وكان من قبل قد أستنتج واتيكنز Watkins دلالة هذا التشبيه عندما قال " إنني أقترح إذن أن " كون " ينظر للمجتمع العلمي في إطار التناظر مع المجتمع الديني ، وينظر إلي العلم علي أنه دين العلماء[71] .

وتبدو هذه النتيجة صحيحة لولا أن " كون " يري أن العلماء ينتقدون نماذجهم المقياسية أثناء فترة الأزمة ، وغالباً ما تفضي هذه الانتقادات إلي تغيير الأنموذج المقياسي . ولذلك نستطيع – بصورة أو بأخري – القول بأن السلطة التي يمارسها الأنموذج المقياسي علي أذهان العلماء تختلف عن السلطة التي تمارسها العقيدة علي رجال الدين . لكن أين يكمن ذلك الاختلاف وكيف نرسمه علي وجه الدقة ؟

ويبدو أنه من المستحيل أو من العسير جدا علي الأقل أن نجيب عن هذا التساؤل داخل إطار فلسفة " كون " . وقد حاول " ستيفن تولمن " في مقالة له بعنوان في مقالة له بعنوان " هل التفرقة بين العلم السوي والعلم الثوري تحتمل النقد " وكذلك في كتابه " الفهم الإنساني " بصورة بارعة وعميقة ، أن يوضح الغموض الذي يحيط بهذه المسألة . فهو يري أن التناظر الذي يرسمه كون بين النماذج المقياسية والمعتقدات يخلط بين التساؤلات والقضايا الفلسفية ، والتساؤلات والقضايا السوسيولوجية [72].

ومن هنا يتساءل تولمن : " هل يشير استخدام كون لمصطلح الأنموذج المقياسي إلي النمط العقلاني لصورة معينة من التفسير النظري، والذي يستمد سلطته الفكرية intellectual authority من مزاياه التفسيرية المثبتة ؟ أم أنه يشير بالأحري إلي عرض مقياسي معين لتلك النظرية ، في كتاب كلاسيكي أو دراسة علمية ، يستمد سلطته من السلطة الشخصية للإنسان الذي قام بتأليفه ؟ فلا بد في رأي تولمن كما يري بعض

الباحثين ، أن نميز بين السلطة الشخصية الملازمة لنظرية وطيدة وبين السلطة الوقورة التي يمارسها معلم فرد علي طلابه . وعنما نقوم بهذا التمييز ، ستفقد المقارنة بين النماذج المقياسية وبين المعتقدات سحرها [73].

وعلي هذا يري تولمن أن توماس كون عندما وصف دور أفكار " نيوتن " في القرن الثامن عشر ، لم يميز بين نوعين من التأثير : النوع الأول هو " مبادئ " نيوتن التي مثلت الوثيقة الوطيدة للميكانيكا الكلاسيكية ، والنوع الثاني هو " بصريات " نيوتن التي كان لهما تأثير مهيمن علي التفكير الفيزيائي في القرن الثامن عشر [74].

بيد أننا نستطيع في رأي تولمن ، استخدام المبادئ لكي نوضح نقطة فلسفية هي أن إحدي مهام قالب ما من المفاهيم تحديد أنماط النظريات المسموح بها والتساؤلات المشروعة ..الخ ، بالنسبة لعالم فيزياء يعمل داخل التقليد النيوتوني للميكانيكا . وطالما أن نظرية نيوتن تحتفظ بسلطة فكرية فإن مبادئها تقوم بدور محكمة الاستئناف في الأمور الخلافية، ولهذا فهي أنموذجية. لكن تلك النقطة فلسفية ولا تؤيد الأدعاء القائل بأن العقيدة تلعب أي دور في العلم . وأية هذا أن علماء الفيزياء – بين عامي 1700 وعام 1800 – تصرفوا بصورة غير دجماطيقية واعتبروا نظرية نيوتن مؤقته ، ولكن من للجائز أن يتحدوا السلطة الفكرية لمفاهيم نيوتن [75].

وفي حالة ما إذ إخذنا بصريات نيوتن ، فإنها تبين لنا نقطة سوسيولوجية ، وهي أن أتباع نيوتن في القرن الثامن عشر أخذو بنوع من التفكير يتسم بضيق الأفق ، وسلموا بأن التساؤلات المشروعة والأنماط المقبولة من التفكير هي فقط التي تعتبر صحيحة من خلال الأمثلة التي يضربها أستاذهم الذي يدرسون علي يديه أو داخل مدرسته . وربما يكون

تفكير هؤلاء الأتباع مفيدا مادام يمكن عالما بارزا مثل نيوتن من أن يمارس سلطته الوقورة علي العلماء الأقل منه . لكن تلك النقطة في رأي تولمن – سيوسيولوجية خالصة ، وذلك لأن كتاب البصريات لنيوتن لم يكن له تأثير كبير قبل نهاية القرن الثامن عشر ، وبحلول عام 1800 لم تمثل السلطة المستمرة لكتاب البصريات سوي هيمنه وقورة لأحد العقول العبقرية علي أذهان من هم أدني منه ، وكانت الطريقة التي خضع بها العلماء لهذه السلطة بداية الوقوع في الدجماطيقية (76).

إن تولمن يعتقد أن فكرة بناء نظريات علمية علي نماذج قياسية لا تحتوي في ذاتها علي شئ دجماطيقي. فلا بد أن ندرك أن كتابي المبادئ والبصريات قاما كأنموذجين مقياسيين بمعنيين مختلفين ، وبالتالي لا بد من أن نميز بين السلطة الحقيقية المرتبطة بقالب من المفاهيم وبين سلطة الأستاذ التي يمارسها أراد أو تمارسها مدرسة علمية . وهو يقول في هذا الصدد " إذا فعلنا ذلك فسنري أن أقتراح " كون " إذا أخذناه بمعناه الفلسفي باعتباره تحديدا للدور الفكري للأنموذج المقياسي في التصور العقلاني للنظرية العلمية – الذي يقول بأن العلماء يلتزمون بالضرورة بنماذجهم المقياسية بروح دجماطيقية لم سوي مبالغة بلاغية في أحسن الأحوال (77).

إن انتقادات تولمن تثبت أن هناك سلطة فكرية يمارسها الأنموذج المقياسي ، ولكنها ليست دجماطيقية إذا أخذناها من منظور فلسفي بحت . ونري مع بعض الباحثين ، أن " كون " قد يوافق علي هذا الرأي ، هذا إذا أقمنا فصلاً تاماً بين الفلسفة والسوسيولوجيا ، وليس من الواضح كيف يستطيع تولمن إقامة هذا الفصل إذا أخذنا في الاعتبار أن " كون " ينظر إلي المعرفة العلمية كنتاج للمجتمع العلمي لا للعالم الفرد . ويقتضي وجود

هذا المجتمع واستمراره آليات للسيطرة الاجتماعية التي تتسم بالدجماطيقية إلي حد ما [78].

لكن انتقاد تولمن ما زال رغم ذلك صحيحاً ، لأنه يمثل كما يري بعض الباحثين يمثل أحد مظاهر الشذوذ في نظرة كون للعلم النمطي ، فهو ينظر إليه علي أنه نشاط غير نقدي علي خلاف بوبر – لكنه يرداف أو يطابق عدم النقد مع الدجماطيقية . ويتمثل خطأ هذا الرأي في أنه يغفل إمكان تباين مفهوم عدم النقد عند الأفراد الذين يؤلفون المجتمع العلمي . ونعتقد أن هذا التباين لا ينبغي تفسيره علي أنه من سمات الشخصية الفردية ، بل ينبغي أن يشمل العلم النمطي ذاته علي بعض الخصائص التي تسمح بهذا التباين ، طالما أن الاعتقاد في صحة الأنموذج المقياسي هو كل المطلوب من أجل عدم نقده [79].

وينتهي تولمن من نقده للعقلانيات السابقة عليه إلي إنكار كل ما يتعلق بالنزعة الصورية للعلم ، لأن تلك الصورية لا تهدف إلي التغيير والتجديد ، لذلك رأينا تولمن يؤكد أنه من الضرورية رفض رؤية هؤلاء الذين يستندون في النمو العلمي إلي البحث في الأنساق العلمية من منظور العلاقات المنطقية – هؤلاء الذين يحصرون الجديد في معاني الحدود المستخدمة داخل النظرية أو القانون . وتولمن هنا يقصد التجريبية المنطقية هؤلا الذين حاولوا حل مشكلات فلسفة العلم بعيدا عن التغيير المفاهيمي بل وحذفت من الفلسفة كل شئ يتعلق بالمشكلات والتساؤلات المثارة حول معرفة وطبيعة هذا التغيير [80].

ومن هنا ينطلق تولمن يعلن تولمن أن العقلانية التي يدعوا إليها ترفض أية وصاية منهجية علي العقل نتيجة التغيرات الجذرية التي تجسدت بفعل ثورة العلم المعاصرة ، تلك الثورة التي جعلت العقل يعيد

النظر في أطره وأسسه ومبادئه ، ولم يعد الأمر متعلق بتشييد أداة أنساق ومناهج ثابتة ومطلقة وكلية ، بل أصبح أداة نقد وتقويض لهذه الأسس نفسها التي يسعي فلاسفة القرن السابع عشر، وبالذات ديكارت وجون لوك دائما لتبريرها دائما لتبريرها ، فأصبح العقل أكثر مرونة حين تخلي عن أكبر قدر ممكن من مبادئه الثابتة ، وبدأ يتنازل عن الأفكار الجامدة والمناهج العلميةالثابتة . لذلك نجده في كتابه " البصيرة والفهم " يقول: " لا توجد هناك وصفة متفق عليها لكل علم ولكل العلماء ، تماما بالنسبة لأكثر للكعكات وكل الطباخين . وهناك الكثير في العلم الذي لا يمكن أن يكون متمثلا طبقا لمجموع القواعد والمناهج الثابتة علي الإطلاق . و (كما سنري) حتي الطبيعة العامة للعلم ذاته هي شئ متمثل في حالة من التطور [81] ؛ وفي فقرة أخري يقول تولمن :" يقول تولمن " إن أفكار العلم تعبر عن ماهية أجيال من العلماء ، فهي تمر من جيل إلي جيل . يبدو أنها تتعدل وتتغير باستمرار إذا ما عاد الأمر إلي هذا التحول وهذا التعديل ... ولا شك في أنه في كل جيل من هذه الأجيال يمكننا ملاحظة أن تغيرات فكرية بدت في الأفق وتصبح مندمجة في هذا الخضم وهذا ما يمثل في رأي مؤرخ العلم التقدم في العلم ، وعلي غرار ذلك يسير الفيلسوف العلم مؤكدا أن النظريات الجديدة بالنسبة له هي التي تستحق البقاء وعلي حساب تلك البادئة ؛ أي أن التقدم في العلم يكمن في تطبيقه رجال العلم لأفكارهم، لكن بصورة نقدية "[82].

ونلاحظ في هذا النص أن تولمن يري كما رأي "جاستون باشلار"، أن نمو العلم نمو متعرج لا يسير في خط مستقيم بل يحدث النمو من خلال صراع مستمر مع الخطأ . والحقيقة العلمية خطأ تم تصحيحه وليس ثمة

قيمة كبيرة لتلك الحقيقة التي تظهر منذ البداية واضحة وساطعة ومتميزة عن كل ما عداها [83].

ومن هذا المنطلق راح تولمن يؤكد في كتابه " الفهم الإنساني " علي أن " عقلانية المرء لاتكون بإلتزامه بأفكار ثابتة وإتباعة لإجراءات نمطية أو مفاهيم لا تقبل التغيير ، وإنما تكون بقدرته علي تغيير تلك الأفكار والإجراءات والمفاهيم

A man demonstrates his rationality, not by a commitment to fixed ideas, stereotyped procedures, or immutable concepts, but by the manner in which, and the occasions on which, he changes those ideas, procedures, and concepts [84].

ولذلك يحذر تولمن من أن العالم الذي يفشل في نقد وتغيير مفاهيمه وأنساقه العلمية حيثما تتطلب غايات مشروعه العلمي ، فإنه في واقع الأمر ينتهك أو يقف ضد واجبات موقفه العلمي . ومن ثم لا تتسق أنساقه بشئ من العقلانية ، فالعقلاني لا يعي أنني اعتقد في أن للعقل البشري قوة كلية القدرة . إن العقلاني ليس أبداً من يحاول معارضوه من اللاعقلانيين أن يصوره شخصاً يسعي جاهداً كي يكون كائناً عقلانيا صرفا، ويود أن يحول غيره إلي كائنات عقلانية صرفه [85].

وبناء علي ذلك ، فإن العقلانية التي يبغيها تولمن هي نفس عقلانية بوبر التي تؤكد بأننا علي الدوام في حاجة إلي أفكار جديدة . وهذا معناه أن العالم كما يراه تولمن من حيث المبدأ مادة للتغيير علي طول الزمن قادر علي أن يخلق فروضاً ومشكلات ومعايير جديدة أو علي الأقل التعديل فيها [86] ؛ هذا من ناحية ، ومن ناحية أخري فإن عقلانية تولمن تركز علي صيغة القضايا العامة والقوانين ومحاولة نقدها والتغيير فيها

بدلاً من التركيز علي أفكار أخري ، بحيث إذا قلت أن العلم متغير كنت بذلك تعبر بالفعل عن سمة أساسية من سمات العلم ، وإذا اعتبرت هذا التغيير علامة نقص فإنك تخطئ بذلك خطأً فاحشاً : إذ نفترض عندئذ أن العلم كامل لا بد أن يكون ثابتاً ، مع أن ثبات العلم في أي لحظة واعتقاده أنه وصل إلي حد الاكتمال لا يعني إلا نهايته ، ومن ثم فإن الثبات في هذا المجال هو الذي ينبغي أن يعد علامة نقص . إن العلم حركة دائبة واستمرار حيويته ، إنما هو مظهر من مظاهر حيوية الإنسان الذي أبدعه. ولن يتوقف هذا العلم إلا إذا توقفت حياة مبدعه . والتغيير الذي يأخذ شكل التقدم والتحسن المستمر هو دليل علي القوة لا الضعف . ومن المؤكد أن هذا هو طابع التغيير العلمي ، بدليل أن النظرية الجديدة في كثير من الحالات تستوعب القديمة في داخلها وتتجاوزها وتفسر الظواهر علي نطاق أوسع منها ؛ أي أن النمو في العلم يتطلب من المشتغلين به الأخذ بمضامين فكرية جديدة والعمل بها . وبالطبع فإن الخوض في أرض جديدة يتحتم علينا أحيانا ليس فقط الأخذ بمضامين جديدة ولكن أيضاً تغيير التركيب الفكري ذاته – إذا أردنا فهم ما هو جديد (87).

لذلك فإن العقلانية عند تولمن لا تختلف كما يري بعض الباحثين في جوهرها عن رؤية عقلانية كارل بوبر التي تعول علي أننا باستمرار في حاجة إلي أفكار جديدة ، هذا من جهة ومن جهة أخري أن نمو الأفكار تكمن في ضوء انتقادات موجهة إليها ، انتقادات يستخدمها العلماء بغية التقدم (88).

الأمر الذي جعل تولمن يهتم بتاريخ العلم ويجعله أساس التقدم في هذه الأفكار أو تلك ؛ حيث يري أنه ينبغي علي الفيزيائيين أن تكون لديهم ثقافة علمية تدعوهم إلي التفكير في نظرياتهم بطريقة تجعلهم لا يتجاهلون

أن هذه النظريات ذات نجاحات تنبؤية في ضوء تاريخ العلم أو داخل إطار محاولات ثقافية تاريخية في المجتمع . والسبب في ذلك أن العلم كائن تاريخي ونشاط اجتماعي . إن تاريخ العلم يبدو في غاية الأهمية بالنسبة لنظريات العلم ، فهو أولاً يركز علي نمو الأفكار العلمية داخل العلم ، كما يهتم بالتداخل بين العلم ككل والمجتمع الذي يقتني هذا العلم ويندرج تحت كل ذلك القوة الأقتصادية والأجتماعية وأثرهما الفعال في نمو وتطور العلم . ثانيا ، أن تاريخ العلم يساعد علي فهم وتشكيل العلم وطبقا لذلك فإن تولمن يعتقد تاريخ العلم لم يكن فقط محتوي لتغيرات العلم في فترة ، بل وفي أهدافه ومناهجه التي تتغير أيضاً[89]. وهنا ينصح تولمن فيقول في كتابه البصيرة والفهم "أن يكون العالم علي وعي شديد بمسالة تاريخ العلم وأنه من الأشياء الضرورية بالنسبة لعمله أو بالنسبة لما يقوم به من دراسة"[90].

ويرفض تولمن في قراءته لتاريخ العلم كافة الرؤي التي لا تهتم إلا بالعلم من الداخل أو منطق العلم فقط وتهمل العلم من الخارج أو سوسيولوجيا العلم ، مؤكداً نفس الأتجاه الذي أكده "هنري بوانكاريه" حين رأي أن التكامل بين الأتصالية والأنفصالية يؤدي إلي فائدة قصوي للعلم ، فالنمو إنما يتم علي شكل تغييرات بطيئة تحولات تدريجية تمهد للطفرة أو القفزة أو الثورة ولا إمكان لهذه بدون تلك . بل إن الأخيرة تصبح مستحيلة بدون الأولي . ولكن تلك التحولات التدريجية ستصبح مجرد تراكمات ، وبالتالي عديمة الفائدة ، إن لم يتم الأرتقاء بها من كيفية إلي كيفية أخري . فالأتصالية من هذه الزاوية هي التحولات التدريجية الممهدة ، وأن الانفصالية هي رؤية الطفرة والجديد ... من هذا المنظور نستطيع أن ندرك ما أضافه كل جيل ونحن مطمئنون إلي أنهم يأتوا بذلك

من العدم ، وأنهم غير قادرين علي أن يقدموا بعمل سابقهم أو يستغنوا عنه كيفما كانت قدرلتهم ... كما نستطيع أن نري إلي أي حـد تمكنـوا مـن ألا يكون مجرد عاله علي أولئك السابقين ومدي الإضافة ونوعها[91].

وقد انتقد الدكتور "أ.ك.جارفي I.C.Jarvie"، وهو باحث أمريكي متخصص في فلسفة العلم ، في مقالة له بعنوان " تولمن وعقلانية العلـم "Toulmin and The Rationality of Science" ، ستيفن تولمن فـي تحامله الشديد علي النزعة الصورية واتهمه ، بأن عقلانيته ضد المنطـق بكافة أنواعه ، مما جعله يسقط في النسبوية والأناوية ، وكل الجوانب التي يسميها باللاعقلانية ، حتي أنه قال عنه تلك المقولة " وأخشي أن تـولمن بتنحيته للمنطق جانباً ، قد يؤدي إلي تقويض عقلانيه العلم وعدم إمكانيـة تمييز العقلانية بشكل عام ، مما قد يجعل للمنجمين والـسحرة أن يـدعوا إلي عقلانية مساوية للعلم" [92].

ومن ناحية أخري يصف جارفي إن المجلد الأول من كتاب الفهم الإنساني ، هو نقد العقل الجمعي وجزء من إعادة التقييم الشاملة لأفكارنا العامة حول العقلانية ، التي أصبحت ضرورية بسبب تركيز الفلسفة غير المتوازن علي الشكل المنطقي لا الوظيفة العقلانية أو التكيف الفكـري . وليس واضحاً ما إذا كان تولمن يريد قطع علاقة الحب بين الفلسفة وبـين الهندسة والفيزياء لكن المؤكد : في العلم والفلسفة علـي حـد سـواء أن الاستغراق الاستثنائي في النسقية المنطقية كان مدمراً لكـل مـن الفهـم التاريخي والنقد العقلاني . فالإنسان يستعرض عقلانيتـه لـيس بترتيـب مفاهيمه ومعتقداته في بناء صوري منظم ، لكن بالاسـتعداد للاسـتجابة لمواقف جديدة بعقول منفتحة – الاعتراف بمواطن القصور في المنـاهج السابقة والتحرك لما وراءها. والمفاهيم الأساسية هنا " التكيف" و "الطلب "

وليس " الشكل " أو " الصحة " معلناً هدفه بوضوح أنــه أكثــر تاريخيــة وتجريبية وبرجماتية من أفلاطون ، فتولمن يضيف خمسمائة صفحة نتعلم من خلالها عن البيئة الفكرية للإنسان . والعلم عند تولمن هو بنــاء مــن المفاهيم جماعية النشأة والثبات وهي توسع من نطاق تساؤلنا حول ماهية العالم وكيف يمكن أن نسيطر عليه [93].

ويري جارفي أن المناقشة تبدأ بطرح المشكلة الناتجة عن تنــوع المعرفة البشرية وخطر النسبية الداهم . وتولمن ليس علي استعداد لرؤية العلم كمزاعم معرفية عند دول أوربية قليلة وورثتها ، بغض النظر عــن نظريات للسحر وتسطح الأرض والتناسخ في الثقافات الأخري . والعلــم ليس هو المشروع الفكري العقلانية الوحيد في مجتمعنا فحسب ، بل هــو أيضاً الأبرز عبر الثقافات . لكن كيف يمكن الدفاع عن هذا الموقف ضــد الهجوم التشكيكي ؟ إنه ينظر (يقصد تولمن) لحجــج كولنجــوود حــول الافتراضات المطلقة وحجج توماس كون حول النماذج الإرشادية ويجــد أنها ضعيفة أمام النسبية . فأي منهما لا تستطيع أن تقدم تــصورا مقنعــا للتغيرات الأساسية في مشروع العلم العقلاني . ويري تولمن أننا يجب أن تظهر عقلانيتنا في التغيير ومن ثم فنظرية العقلانية في العلــم يجــب أن تصبح نظرية التغير العلمي [94].

وفي الصفحات القادمة سوف يتضح لنا مفهوم االعقلانيــة أكثــر وأكثر حين نقف علي أنتقــادات إمــري لاكــاتوس لعقلانيــة تــولمن ، ورد تولمن علي تلك الأنتقادات .

ثالثاً : انتقادات إمري لاكاتوش للعقلانية عند تولمن

ذكرنا من قبل أن تولمن قد تأثر بفتجنشتين فكيف حدث ذلك . والإجابة أن تأثير فيتجنشتين كان علي الفكر المعاصر كان تأثيراً بالغاً - سواء كان ذلك الأثر مترتباً علي فلسفته الأولي ، والتي صاغها من خلال كتابه "رسالة منطقية فلسفية " والذي يتضح من تأثيره في جماعة فيينا وفلاسفة الوضعية المنطقية - أو كان مترتباً علي فلسفته المتأخرة والتي صاغها في كتابه " بحوث فلسفية " ، والذي يتضح بصورة جلية في فلاسفة التحليل اللغوي المعاصر سواء في إنجلترا ؛ وبالأخص في كمبردج وأكسفورد أو في الولايات المتحدة .ويعبر عن هذا المعني "هوايت" بقوله " في هذه الأيام نجد أن تأثير فلسفة فيتجنشتين قد بلغ ذروته في الدوائر الأكاديمية وخاصة بعد ظهور كتابه " بحوث فلسفية " ، فهو حين كان لايزال حياً يمارس التدريس في كمبردج ، نلاحظ أن تأثيره كان واضحا ومركزا فيها . ثم انتشر تأثيره بعد ذلك فأمتد إلي أكسفورد التي كانت تعتبر منذ فترة طويلة معقلا من معاقل التفكير الميتافيزيقي ... هذا ويتضح تأثير فيتجنشتين في جامعتي كمبردج وأكسفورد ، في توجيه اهتمام الفلاسفة بهما - إلي اللغة العادية "[95].

كما يقول " ألفر آير Alfred Ayer " :" إن تأثير فيتجنشتين ... يمكن أن يكون هو الصفة التي سادت تفكير الفلاسفة المعاصرين من الذين يسمون بفلاسفة اللغة " ، ويقول أيضاً " إنني أعتقد أن فيتجنشتين كان هو المسئول الأول عن إهتمام الفلاسفة بالسؤال عن كيفية استخدام الألفاظ في اللغة العادية "[96].

ويعبر " برود " عن هذا التأثير الذي تركه فيتجنشتين في الفلسفة الأنجليزية بقوله في مقدمة كتابه " العقل ومكانه في الطبيعة " عام 1925: " إنني سأرقب بعين الأبوة حركات أصدقائي من الفلاسفة الشبان وهم يرقصون علي الأنغام الجميلة التي تنبعث من مزمار فيتجنشتين "(97).

ولقد كان ستيفن تولمن واحداً من هؤلاء الذين كانوا ينتشون طرباً بفلسفة فيتجنشتين المتأخرة ، فقد كان تولمن كما يري بعض الباحثين " من أكثر الطلاب بمدرسة كمبردج مواظبتاً علي حضور محاضرات فيتجنشتين ، وأثناء إعداده لرسالة الدكتوراة كانت لا تفوته ندوه أو محاضرة يلقيها فيتجنشتين في كمبردج " (98) ، ولم يكتف تولمن بذلك بل حاول أن يخلد فكر وفلسفة فيتجنشتين كما صاغها في فلسفته المتأخرة ، فتقمص دور " مورتز شليك Murtiz Schlick " الذي كانت بفضله قد تأسست " دائرة فيينا " ، ليتجسد من خلالها فكر " الوضعية المنطقية القائم علي فلسفة فيتجنشتين المبكرة من خلال " رسالة منطقية فلسفية ". فحاول تولمن أن يؤسس " دائرة فيتجنشتين " في مقابل دائرة فيينا ليجسد من خلالها الفكر التحليلي- الأداتي القائم علي فلسفة فيتجنشتين المتأخرة ، وبالذات من خلال كتابه "بحوث فلسفية " (99).

وقد بدأ تولمن يطبق هذا البرنامج في دراسة له بعنوان " لودفيج فيتجنشتين " كان قد نشرها في عام 1969، ثم حاول أن يختبرهذا البرنامج في كتابه " الفهم الإنساني " في عام 1972، ثم تمكن من تنفيذه في عام 1973 مع صديقا له وهو" ألن جانيك" ، فأخرجا معا كتاب " دائرة فيتجنشتين" لتتجسد بعد ذلك " فلسفة التحليل العلاجي " لتنطلق من آفاق " مدرسة كمبردج " إلي أغلب الدوائر الفلسفية العلمية في الولايات المتحدة الأمريكية ، ولاسيما تلك الدوائر التي تشجب فكر الوضعية المنطقية (100).

بيد أن بعض فلاسفة العلم المعاصرين لتولمن والحانقين علي فلسفة فيتجنشتين والمتأثرين بالبوبرية ، وبالأخص "إمري لاكاتوش " قد انتقدوا هذه الفكرة ؛ فنجده يكتب مقالة بعنوان " فهم تولمن Understanding Toulmin " ، وفي هذه المقالة اتخذ لاكاتوش من نقد عقلانية تولمن ذريعة لنقد ونقض فلسفة فيتجنشتين المتأخرة.

وبصرف النظر عن نقد لاكاتوش لفيتجنشتين ، فإن ما يهمني هنا هو نقد لاكاتوش لعقلانية تولمن ، وقد استهل هذه المقالة بقوله " كتاب الفهم الإنساني للأستاذ تولمن هو الكتاب الخامس الذي يتبني التقليد الذي أخذه فيتجنشتين في فلسفته المتأخرة . فتولمن طبق هذه الفلسفة أولاً علي كتابه " مكانة العقل في الأخلاق سنة 1950 ، ثم في كتابه " فلسفة العلم " في 1953، ثم في كتابه "استخدامات الحجة" في 1958. وقد كانت الفكرة الأساسية تحذو نفس الفكر في الكتاب الذي صدر بعد ذلك وهو " البصيرة والفهم " والذي نشره تولمن في سنة 1961 (101).

ثم يستطرد لاكاتوش فيقول :" بصراحة فإنني أعترف بأنني أحببت كتابات تولمن السابقة ، وبالذات الكتب السابقة علي الفهم والبصيرة . وجون ويزدم قد كتب ذات مرة عن فلسفة تولمن : يستشعر المرء نفس الرسالة الفلسفية عند قراءة تولمن ، وكذلك في حالة الفهم الإنساني ، لكن المتاهة أكبر وأكثر تعقيداً في أوائل كتاباته . وأخشي أن هذه الرسالة لا يمكن ألا يكون إيصالها علي شكل ملخص مصغر ، ثم انتقاده بشده . وفي الحقيقة فإنه لإعطاء ملخص مصغر أو نقد حاد لعمل تمت كتابته في التقليد الفيتجنستيني يؤدي بالضرورة إلي الفشل . وما يجب علي فعله بدلاً من ذلك هو تحديد مشكلة واحدة رئيسية كانت تعني بها فلسفة العلم تقليدياً ثم محاولة رؤية موقف تولمن هذه المشكلة (102).

ولذلك يقسم لاكاتوش في هذه الورقة المحـاور الأساسـية لنقـد العقلانية عند تولمن من خلال كتابه " الفهم الإنساني " ، وذلك علي النحو التالي :

المحور الأول: المدارس الثلاثة للفكر حول المشكلة المعيارية لتقييم النظريات العلمية Three Schools of the Normative Problem of Appaising Scientific Theories ، ويقصد لاكاتوش بتلك المدارس ، المدرسة الشكية Scepticism والمدرسة التمييزية Demarcationism ، والمدرسة النخبوية Elitism ، ويشرح لاكاتوش كل واحـدة مـن تلـك المدارس علي حدة ، ليصل في النهاية لي هذا السؤال : أين تصب عقلانية تولمن في المدارس ؟ ويجيب لاكاتوش بأنها تصب في المدرسة النخبوية .

المحور الثـاني: تولمن وشرطة الفكر الفيتجنـشتينية Toulmin and The Wittgensteinan Thought- Police، وفيه يشرح لاكاتوش كيف بدا تولمن في تطوير الجانب البرجماتي من فلسفة فيتجنشتين ثم كيف حاول أن يتجاوز شرطة الفكر الفيتجنشتينية التي تمنع التغير المفاهيمي ، وهو التغير المشاهد بالعيان، وكيف أن أفكار تولمن ستشكل الحزام الواقي، الذي سيحاول الدفاع عن النواة الصلبة للبرنامج الذاتي – النخبـوي لـدي فيتجنشتين.

المحـور الثالـث: التركيبة الدارونية التي اقامها تولمن لفلسفة هيجل وفيتجنـشتين Toulmin's Darwinian Synthesis of Hegel and Wittgentein ، وفيها يبرز لاكاتوش كيف حاول تولمن أن يخفف من حدة ذاتيته الواضحة باللجوء إلي النزعة التاريخية أو مفهـوم دهاءالعقـل الهيجلي بمعاونة الدارونية الاجتماعية وكيف أن تلك الدارونية سوف تدعم من ناحيتها عدم المساس بالألعاب اللغوية عند فيتجنشتين.

وسوف نشرح الآن تلك المحاور بشئ من التفصيل ثم نكشف بعد ذلك ما هي توهجات لاكاتوش إزاء هذا النقد لعقلانية تولمن وهل كان لاكاتوش محقا في نقده لتولمن أم لا .

المحور الأول: المدارس الثلاثة للفكر حول المشكلة المعيارية لتقييم النظريات العلمية

1- المدرسة الشكية ، هي إحدي مدارس الفكر التي ترتد إلي التقليد اليوناني المتمثل في الشكية البيرونية نسبة إلي " بيرون " ، الذي يؤمن بوجود الإبستمية وينفي إمكانية وصول أية معرفة إنسانية إليه وهي الآن تعرف بالنسبوية الثقافية cultural relativism [103].

ويري لاكاتوش أن المدرسة الشكية ترفض مشكلة تقييم النظريات العلمية من أساسها وتعول علي أن المعرفة برمتها سواء علمية أو لا علمية هي مجرد اعتقاد ، وبالتالي فالتغير العلمي لن يعبر عن أي تقدم موضوعي ، بقدر ما سيعبر عن تغير في الاعتقاد ، وهكذا يصير التغير العلمي مثله مثل أي تغير معرفي آخر ، كما هو الحال في تغير وتبدل المعارف والمعتقدات الدينية مثلاً . أما الميثودولوجيا فهي الأخري مجرد اعتقادات تنسب العلمية لنفسها ، ومن ثم فليس هناك مبرر للسؤال عن تقييم المعرفة العلمية عما سواها .وبناء علي ذلك لا يتبقي للميثودولوجيا إلا الدور الطبي والأنثربولوجي اللذين أشار إليهما بول كارل فيرآبند إليهما ولاعجب فالصورة الأكثر إشراقا وأصالة لتلك المدرسة قد ترعرعت علي يد الابستمولوجيا الفوضوية Epistemological Anarchism (104).

2- المدرسة التمييزية ، وهي المدرسة الثانية للفكر وهي تتنافس بشكل رئيسي مع الشكية التي كانت منشغلة بالحلول الوضعية لمشكلة التمييز بين ما هو علمي من جهة ، وما هو غير علمي من جهة أخري .

وتمتد جذور التمييزية إلي الدجماطيقية اليونانية المتمثلة في الفلسفة الرواقية. ولذا فإنني استخدم الدجماطيقية لكي نشير إلي المعرفة الموضوعية – وأن الصواب والخطأ يكون محتمل ، ثم التقليد الأولاني ويشمل " ليبنتز Lebiniz (1646-1716)" و " بولزانو Bolzano " و " فريجه " الذين ينتمون لهذا التقليد .

وفي القرن العشرين تتمثل التمييزية لدي رسل وكارل بوبر . علاوة علي أعمال "رودلف كارناب Rudolf Carnap (1891-1970)" المبكرة التي تنتمي للخط التمييزي الذي أفادني في منهجيتي في برامج الأبحاث العلمية . وفي التقليد التمييزي فإن فلسفة العلم تتمثل في مراقبة المعايير العلمية والتمييزيون يقومون بإستعادة بناء المعيار الكلي الذي يفسر التقييمات التي يقوم بها العلماء العظام للنظريات أو برامج البحث المحددة ، ولكن العلم في العصر الوسيط والفيزياء الجزيئية الأولية المعاصرة والنظريات البيئية المختصة بالاستخبارات يجب ألا تواجه ذلك المعيار . وفي هذه الحالات فإن فلسفة العلم تحاول أن تبطل الجهود المعتذرة عن البرامج المتفسخة .

ويختلف التمييزيون حول المعيار الكلي الذي يجعل التقدم دقيقاً ، ولكن يتفقون علي عدة خصائص مهمة : أولاً – أنهم يؤمنون بالعوالم الثلاثة عند كل من فريجه وبوبر . العالم الأول هو العالم الفيزيائي والعالم الثاني هو عالم الوعي بالحالات العقلية وبالأخص الاعتقادات ، والعالم الثالث هو العالم الافلاطوني المتعلق بالروح الموضوعية وهو عالم الأفكار. والتمييزيون يقومون بتقييم منتجات المعرفة مثل : القضايا والنظريات والمشكلات وبرامج البحث وكل ما يعيش وينمو في العالم الثالث (حيث تعيش منتجات المعرفة في العالم الأول والثاني) [105].

3- المدرسة النخبوية: بعد أن استعرض لاكاتوش دور المدرسة الشكية والمدرسة التمييزية في عملية التقييم تساءل أين تتجسد عقلانية تولمن ؛ وبمعني أدق كيف يمكن تصنيف تولمن ، هل يصنف ضمن المدرسة الشكية أم يصنف ضمن المدرسة التمييزية ؟ وأجاب بأنه يصنف ضمن المدرسة النخبوية [106].

ولم يشرح لاكاتوش لنا تفاصيل ذلك سوي أنه قفز فجأة لتوضيح معالم وملامح المدرسة النخبوية عبر تاريخها مؤكدا أن النخبوية في أبسط معانيها هي الأتجاه الميثودولوجي الذي يؤكد أن قبول النظريات العلمية هو قرار يعود إلي النخبة العلمية في نهاية الأمر دون حاجة إلي معايير موضوعية . ويؤكد النخبويون إمكانية وجود وحدة للتقييم مثل الأنموذج المقياسي لدي توماس كون ، وهم إذ يقبلون فكرة الموضوعية عن مضض وكذلك فكرة معيار عام للتقييم ، إلا أنهم يعودون فيصورون هاتين الفكرتين بما يتوافق مع نزعتهم النفسية والذاتية – اللاعقلانية . فهم يقررون إمكانية تمايز المعرفة العلمية عن باقي المعارف الأخري ، ولكن هذا ليس نتيجة لموضوعية المعرفة العلمية أو استقلالها الماهوي ، فإذا كان هناك تمييزاً ، فهو تمييز لأبعاد تشمل الموضوعية بداخلها والعكس غير صحيح . وتدخل تلك الأبعاد ضمن الأطر النفسية والأجتماعية والثقافية للمعرفة العلمية [107].

وعلي الرغم من إيمان النخبويين بوجود معيار للتقييم ، فإنهم يعودون فيقررون أنه لا يوجد ولا يمكن أن يوجد معيار شامل بسيط أوحتي فئة من المعايير، من أجل ضبط التقدم والتدهور العلميين. فلا يوجد إلا معيار لحالات بعينها أو معايير وقتية ، والعلماء وحدهم هم الذين لهم الحق في الحكم علي القضايا العلمية سواء بالرفض أوالقبول[108] .

ويري لاكـــاتوش أن النخبويـــة ترتـــد إلـــي بعـــض اليونـــانيين (ويقصد لاكاتوش النحلة الأورفية) ، وفي العصر الحديث نجد من أعلام النخبوية كل من " فرنسيس بيكون " و " ديكارت" وكلاهما إنتهي إلـــي أن قبول النظريات العلمية يتوقف علي الصحة الذهنيـــة للنخبـــة العلميـــة . ثم اتخذت النخبوية صورتها المعاصرة علي يد كل مـــن ميـــشل بـــولاني وتوماس كون(109).

ويري لاكاتوش أن هناك عدة إتجاهات أو نزعات فلـــسفية تؤيـــد فكر النخبوية ، وهي : النزعة النفسية ، والنزعة السلطوية ، والبرجماتية ، والمفاهيم التي يقصدها لاكاتوش من تلك النزعات ، هي المفاهيم الفلسفية العادية ، والنفسية الميثودولوجية هي النزعة التي تؤكد المعرفة المغلقـــة ، والسلطوية هي النزعة التي تؤكد المعرفـــة المغلقـــة علـــي أصـــحابها ، أو المجتمع العلمي المغلق (110).

أما البرجماتية فهي تأكيد عملية المعرفة ويؤكد لاكاتوش أنه يجب علينا أن نفهم تلك المفاهيم ، ومدي ارتباط النخبوية بها ، فحسب نظريـــة العوالم الثلاثة ، فإن النفسية الميثودولوجية ، هي إتجاه أو نزعـــة تـــدرس منتجي المعرفة أنفسهم أي العالم الثاني . وعلي هذا فإن النخبوية النفـــسية هي النزعة التي تري أن قبول النظريات العلمية ، يرتكز في نهاية التحليل علي الصحة النفسية للعلماء (111).

ويؤكد لاكاتوش أن ابستمولوجيا " ميـــشيل بـــولاني Michael Polanyi (1891-1976)" أكثر مـــن بالغـــت فـــي الجوانـــب النفـــسية والاجتماعية لمشروعية النظريات العلمية قبل " ستيفن تولمن " ، حيث إن بولاني قد تجاوز مفهومي المعرفة الموضوعية والذاتية معاً ، وذلك فـــي سبيل ما يطلق عليه المعرفة الشخصية وملمحهـــا الأساســـي هـــو البعـــد

المعرفي المضمر . فكل جماعة معرفية لها قواعد معرفية مطمورة وغير مصرح بها بين الذوات الابستمولوجية ، وحتي وإن كانت مدركة بصورة شخصية فيما بينهم وبالنسبة لبعضهم البعض . وهذا البعد المعرفي لا يمكن التعبير عنه بلغة كشفية علي طريقة " بوليا" أو بلغة نقدية علي طريقة بوبر أو حتي بأي لغة ذاتية . وبناء عليه فإن البعد المعرفي النخبوي والخفي أيضا هو الذي يحدد شرعية النظريات العلمية . وبما أن الشخص الخارج عن الجماعة الابستمولوجية (العلمية) لا يجوز هذا البعد المعرفي الشخصي المضمر ، فمن ثم لن يستطيع الحكم علي منجزات تلك الجماعة المعرفية إلا عن طريق نخبتها والثقة الشخصية في تلك النخبة ، مما يدعم نخبوية المعرفة العلمية وتقدمها [112].

إذن وفقاً لتحليل لاكاتوش ، فإن النخبويين حين يؤكدون أهمية البناءالسلطوي الخفي والمضمر الذي لا يمكن إدراكه إلا لأصحاب السلطة العلمية (النخبة) ، في إتخاذ القرار العلمي ، بين جماعات أو أفراد المجتمع الثاني ، المشتركين في تشييد المعرفة العلمية ، برفض أو قبول النظريات العلمية ، فهم بذلك يتبنون الأفكار السلطوية التي يصفها لاكاتوش بأنها بغيضة . وهذه الأفكار السلطوية ، ترتبط بدورها بالنزعة التاريخية التي تنظر للتاريخ بصورة شمولية ، يحكم سيره ونموه مبدأ ميتافيزيقي أو مادي . إن النخبوية لا تتصف بالتاريخية إلا حينما تنظر بعين الجد إلي واقعة إختلاف النخبة فيما بينها ، مثلما حدث بين ليبنتز ونيوتن . وتلجأ النخبوية إلي التاريخية لتفسير ذلك التغير العلمي ، فهي تفيد إما من تاريخية هيجل أو تاريخية بقاء الأصلح الداروينية . وهكذا فإن إختلاف أو إتفاق النخبة يتم إما علي أساس دهاء العقل Cunning of Reason الهيجلي أو مبادئ النشوء والأرتقاء [113].

وتصبح النخبوية برجماتية مذمومة حين تؤكد أن قبول القرار العلمي ، يتم علي أساس منفعة أو برجماتية وهذا القبول بالنسبة للنخبة أو أعضاء العالم الثاني . فمساهمات أبناء العالم الثاني لا تنفصل عنهم ، فالموضوعية والصدق ما هي إلا إشباع معرفي وبرجماتي للذات الفردية والاجتماعية . ويري لاكاتوش أن كثيراً من البرجماتيين ، حين يحاولون أن يستعيدوا الحقيقة المطلقة ، يضطرون من جانبهم لتبني تصورات فلسفية نخبوية مكررة ، مثل دهاء العقل الهيجلي أو بقاء الأصلح [114].

ثم يعقب لاكاتوش بقوله : " من كل ما سبق فإن النخبويون يعتقدون أن العلم يمكن أن يمثل تقدم حقيقي وإن كانوا يزعمون بأنه ليس هناك وسيلة للتقدم . بل لا يكتفوا بذلك القول بل يرون أيضاً أن تغير في العلم ، وإنما يعني أن تكون من خلال دهاء الهيجلي للعقل والتقدم في العلم. إن ما يصح هو الصحيح أو علي الأقل بين علماء حقيقين أو جماعات علمية حقيقية والبقاء الانتقائي هو معيار التقدم . ولسوف نري من خلال ذلك التقليد الثالث ينتمي تولمن فتولمن نخبوي ، وهو يقيم ويقدر الجماعات أكثر من النظريات ، ويلجأ مرارا إلي صورة من المذهب التاريخي وهذه الصورة قد يعجز عن تفسيرها تفسيرا صحيحا . وكتاب للفهم الإنساني لتولمن ككل إذا ما تمعن المرء فيه يدرك أنه لم يكن واضحاً كل الوضوح وأنه يمثل تقليد باهت في الفلسفة المعاصرة ، وهي فلسفة فيتجنشتين المتأخرة وهذه الفلسفة هي التي يدور حولها هذا الحوار الذي يتوائم مع النخبوية التي أوضحها الآن " [115] .

المحور الثاني: تولمن وشرطة الفكر الفيتجنشتينية

يري بعض أساتذتنا المعاصرين ، أن مساهمة فيتجنشتين في الفلسفة تشكل تذبذبا بين آراء "رسل (1872-1970) " وآراء " جورج مور G. Moore (1873-1958) ، فهو يبدأ في المرحلة المتقدمة علي أساس من أراء رسل ، وينتهي في آرائه المتأخرة مناصراً لمور . فنظريته عن اللغة كما وصفها في " رسالة منطقية فلسفية" تقوم علي أساس التحليل الميتافيزيقي الذي وضعه رسل . أما فلسفته المتأخرة كما بدت في كتاباته ؛ وبالذات كتابه " بحوث فلسفية " فهي تبتعد عن نظريته الأولي التي وضعها في " الرسالة " ، لأن هذه النظرية الأولي كانت تستلزم نسقا ميتافيزيقياً ، فرفضها ، ورجع أساساً إلي موقف " مور " . وباختصار ، فقد كان في الطور الأول "رسليا" مع حبكة لغوية ، أما في الطور الثاني فقد كان " مور " معبراً عنه في حدود لغوية [116].

ولقد توصل فيتجنشتين في آرائه المتأخرة إلي الاعتقاد بأن طريقة توضيح المشكلات الفلسفية لا يتحقق بترجمتها إلي اللغة الصورية ، بل بالأحري ، بالإشارة إلي أن الإرباك الفلسفي لا بد من إظهار الاستخدام الصحيح للمفاهيم الأساسية التي تشكل الحديث في الفلسفة ، وتوضح الطريقة التي يمكن أن تجعل استخدام الفيلسوف لهذه المفاهيم استخداماً خاطئا [117].

لهذا بدأ فيتجنشتين بتصوير الملامح الفعلية للحديث اليومي خلال منهج معروف اليوم بأسم " ألعاب اللغة Games – Language ؛ حيث يشبه فيتجشتين اللغة في هذه الحالة باللعبة – أو هي لعبة بالفعل – نستخدم فيها الألفاظ ، كما نحرك البيدق مثلا في لعبة الشطرنج ، إلا أن الإنسان أثناء لعبة الشطرنج لا يكون حرا في تحرك البيدق حسبما يريد ،

بل يحركه وفقا لقواعد اللعبة التي تسمح بتحريكه علي نحو معين وتسمح بتحريك قطعة أخري من قطع الشطرنج علي نحو آخر [118].

وهذا ينطبق علي اللغة ، فنحن نستخدم الألفاظ وفقا لقواعد معينة ، وقد أوضح فيتجنشتين هنا كيف تستخدم اللغة في استعمالها العادي من قبل المتكلمين العاديين بها ، وكيف يمكن أن يؤدي التوسع في هذا الاستعمال إلي صعوبات فلسفية . وعلي ذلك ، فإنه بدلاً من محاولة اكتشاف معني مفاهيم معينة خلال التحليل بالمعني الذي استخدمه رسل ، تكون مهمة الفيلسوف هي توضيح مغزي هذه المفاهيم بالإشارة إلي الطريقة التي تستخدم بها في الواقع . لهذا قيل أن فيتجنشتين كان مسئولاً عن ذلك القول المشهور المميز لنشاط فلاسفة اللغة العادية : " لا تسأل عن المعني ، بل اسأل عن الاستعمال " [119] .

وبالتالي فإن كافة الاصطلاحات والمفاهيم والقواعد والتعبيرات اللغوية ... لا تصبح كذلك ، إلا لأنها " ألعاب – لغوية " ، يقتضي فهمها وممارستها معايشة نفسية واجتماعية للمجتمع الذي يمارسها ويستعملها ، وهو الأمر الذي الذي يتجاهله الفلاسفة المرضي – من وجهة نظر فيتجنشتين–لذا فهم يبتدعون الفلسفة وفلسفة العلم واحدة من تلك البدع[120].

وهنا نصل إلي نقطة هامة وهي نظرة فيتجنشتين إلي الفلسفة بوصفها نشاطا علاجيا ، فليس من شأن الفلسفة أن تبحث عن إجابات من نوع خاص لتقدم تفسيراً لنوع خاص عن" الوقائع " التي لا تفسرها العلوم الوصفية . فليس هناك شئ من قبيل المسائل الفلسفية أو المشكلات الفلسفية من حيث هي كذلك ، فما يبدو لنا مسائل فلسفية أو مشكلات فلسفية إنما هو أمر ناتج عن سوء فهمنا لـ" منطق لغتنا ". ولا بد أن ينظر المرء إلي الشخص الذي تقلقه مشكلة فلسفية علي أنه شخص يعاني من نوع التصلب

العقلي أو يعاني من عقدة نفسية راسخة تسيطر علي فكرة نمـط لغـوي معين. وحين ينكشف له مصدر هذه العقدة أو السيطرة عن طريق التحليل، وحين يدرك المريض ذلك الأمر ، ويعرف طبيعته فإنـه يتوقـف عـن الرغبة في الحديث "لغوا" ولا يعود راغباً في وضع أسـئلة لا يمكـن أن تكون لها إجابة ، وتكون إجابة المرء علي الأسئلة الفلسفية ببيان أنها مـا كان يجب أن تثار [121] .

وهكذا يتمتع الفيلسوف الجيد ، عن أن يضع أسئلة ليست لها إجابة أو يثير مشكلة لا حل لها ، إذ ينبغي أن تكون معالجة الفيلسوف لمشكلة ما شبيهة بمعالجة المريض أو كما يقول مرة أخري ما غرضك من الفلسفة ؟ – هو أن تبين للذبابة الطريق الذي يخرجها من الزجاجة [122].

ويري بعض الباحثين أن فلسفة فيتجنـشتين تـشكل نقـداً عنيفـاً للمدرسة التبريرية التي يرتكز عليها فكر لاكاتوش ، فرفض فلسفة العلـم هو رفض لمشكلة التقييم ، والتأكيد علـي أن العلـم والمعرفـة العلميـة يقتصران فهمها علي الجماعة العلمية وحدها . ولا عجب أن فيتجنـشتين يستنفد صفحات طويلة من كتَابة " بحوث فلسفية " من أجل نقد فكرة بنـاء لغة شخصية . ذلك أن الإيمان بوجود تلك اللغة يعني الموافقة علي شرعية التبريرية ، سواء في اللغات الصورية التي حاولت بناءها في الربع الأول من القرن العشرين ، مثل لغة التركيب المنطقي عند " كارناب " أو حتـي في لغة بعدية للعلم تميزه عما دونه من معـارف مثلمـا فعـل " بـوبر" و" لاكاتوش " [123] .

وبالتالي فإن نقد لاكاتوش لنخبوية فيتجنشتين هنا سيتمحور حـول تأكيد تدعيم فيتجنشتين للنزعة النسبية ومن ثم السلطوية . والحقيقة أن نقد فلسفة فيتجنشتين بالذات ذو أهمية بالغة ، إذ أن فلسفته كانت بمثابة النـواة

الصلبة لكثير من الفلسفات النسبوية ، وعلي راسها فلسفة " توماس كون " و "بول فيرآبند " و "ستيفن تولمن " . ومن أجل نقد فلسفة فيتجنشتين ، فإن لاكاتوش ينتقي مجموعة من المفاهيم الرئيسية في فلسفة فيتجنشتين والتي تعد مقومات رئيسية لفلسفته ، ولا يتم فهمها أو بناءها إلا بها ، مبينا مدي ضررها علي البحث العلمي . ويمكن أن نعد تلك المفاهيم النواة الصلبة للبرنامج النخبوي ، وهذه المفاهيم هي :

- اللعبة اللغوية.
- المفهوم.
- الفهم.
- الأسئلة الحدية.

يري لاكاتوش أن مفهوم فيتجنشتين عن " اللعبة – اللغوية " يربط فلسفة فيتجنشتين المتأخرة بفلسفة فيتجنشتين المبكرة ، ذلك أن كليهما نخبوي سلطوي . فلقد أكد فيتجنشتين المبكر أننا ننظر للعالم من خلال إطارنا المفاهيمي ، الذي يتم التعبير عنه بواسطة اللغة ، وهو الأمر الذي سيؤدي بالضرورة إلي فلسفته المتأخرة أو مفهومه عن " اللعبة – اللغوية". فمجمل الألعاب اللغوية التي يتعلمها تشكل رؤيته ووجوده في العالم ، لذا فهي عبارة عن مهارات اجتماعية يلزم تعلمها لتأطير العالم أو لفهم تأطير جماعة معينة للعالم . وعلي هذا النحو تصبح المفاهيم ، بما فيها المفاهيم العلمية ، مجرد " ألعاب – لغوية " ، أي مهارات وتقاليد علمية تتوارثها الجماعات العلمية وحدها (124).

وبناء عليه تصبح فلسفة العلم جزءً من علوم الإنسان التي تدرس " المهارات " اللغوية – الاجتماعية " لدي جماعة العلماء . فالأسئلة العميقة بخصوص فعاليات الحياة العلمية الحقيقية يجب أن تسبق الأسئلة المصطنعة التي هي أشبه بالظلال ، بخصوص صدق أو كذب القضايا[125].

وعلي هذا الأساس يقوم تحليل لاكاتوش لإدراك فيتجنشتين وتولمن للفهم العلمي . فالفهم العلمي ، كغيره من الفيتجنشتينية هو فهم لتقاليد و" عادات اجتماعية – لغوية " علمية ، دون الحاجة إلي فهم الأسس الموضوعية والعقلانية لهذه التقاليد والعادات ، ذلك أن بعض الشكوك مصرح بها ، لكن الشكوك الأخري بصدد الأسس تبين أن الشخص الشاك لا يفهم اللعبة ، بل وغير قادر علي تعلمها ، وقد يصل الأمر إلي إعتباره مشوش الذهن [126].

وهكذا يبدأ الارتباط الواضح بين فلسفة فيتجنشتين من جهة ، والسلطوية من جهة أخري في الظهور الصريح . إن المرء أو العالم لا يمكنه أن يوافق أو لا يوافق بل إما أن يفهم أو لا بفهم ، وفي الحالة الأخيرة يبدأ في الشك ومحاولة التغيير . ومن هنا يتم نبذه خارج الجماعة العلمية بواسطة تلك الأخيرة. هذا الوضع يطلق عليه لاكاتوش " شرطة الفكر " [127].

يأتي الآن دور الأسئلة الحدية : إن الأسئلة الحدية في فلسفة فيتجنشتين ، هي الأسئلة التي لا يمكن الإجابة عليها من داخل أطر الجماعة اللغوية ، ويدل سؤالها علي عدم فهم قواعد " الألعاب – اللغوية " للجماعة المعنية [128].

ويؤكد لاكاتوش الدور السلطوي الهام الذي تلعبه الأسئلة الحدية ، فبواسطتها يرفض أصحاب السلطة أو النخبة العلمية الإجابة علي الانتقادات التي توجه إليهم ، علي اعتبار أنها استفسارات عن أسئلة مشروعة أو لا قياسة. وهكذا يمنح فيتجنشتين الأداة اللازمة لأصحاب النزعة الذاتية ، من أجل أن يرفضوا الأسئلة الموضوعية ، مثل ما العلم؟، وما معايير قبول أو رفض النظريات العلمية ، علي اعتبار أنها أسئلة حدية تعبر عن عدم فهم لعبة العلم [129] .

وينتهي لاكاتوش من تحليله للأسئلة الحدية لدي فيتجنشتين ، إلي التأكيد أن عقلانية المعرفة العلمية ستصبح عقلانية جماعة معينة ، وليست عقلانية تاريخية موضوعية في العالم الثالث ، يقول لاكاتوش : " إن العقلانية تتباين من قبيلة إلي أخري ، ومن لعبة لغوية إلي لعبة لغوية أخري ، ومن مجتمع إلي مجتمع إلي آخر ، والمجتمعات متعدد ... بل في المجتمع الواحد هناك ألعاب لغوية متنوعة ، ألعاب تظهر تباين مفاهيمي ، علي حد وصف تولمن ، ففي المجتمع الغربي ، علي سبيل المثال ، هناك لغة أخلاقية ولغة علمية ولغة تجارية ولغة دينية إلي آخره [130].

وليس معني نص الفقرة السابقة كما يري بعض الباحثين ، أن لاكاتوش يرفض وجود تنوع اللغات ، فهو أمر تثبته التجربة ، ولكنه يرفض الوقوف عند حد تأكيدها وعدم الصعود منها إلي اللغة الموضوعية، لغة العالم الثالث . فإذا كانت لغات فيتجنشتين لا قياسية ، فإن لغة العالم الثالث هي علي النقيض لغة قياسية . وعلي أية حال فإن عقلانية فيتجنشتين تؤدي إلي العزلة السيمانطقية للجماعات اللغوية بين بعضها البعض بصورة رئيسية ، ومن ضمنها الجماعات العلمية سواء في الحاضر أو الماضي . فكل جماعة لغوية سيكون لها قواعدها المستقلة

التي تتصارع وتتنافر وتتعاند مع قواعد الجماعات المختلفة ، بصورة لا تقبل التصالح [131] .

ويبدو أن شرطة الفكر سوف تمنع فيتجنشتين من تفسير التغير ، وأوله التغير العلمي . والحقيقة اتي لا حظها لاكاتوش ، هي أنه نتيجة لنخبوية وسلطوية فيتجنشتين ، فهو نفسه سيدعو إلي رفض التغير ، فهو ضد الحرب بصورة متعصبة ، ونتيجة لهذا فهو يدعم نسبيته الثقافية بالعنصر التقييمي العلاجي والسلطوي . فحين يتوقف الفيلسوف عن بناء لغته الموضوعية الخالصة ، والتي تثير حروب الألعاب اللغوية ستتخلص الفلسفة من مشاكل عقيمة وعلي رأسها مشكلة الاستقراء . وهكذا فإن فيتجنشتين لا يرفض العالم الثالث فحسب ، بل يحول اشكالياته بدورها إلي اشكاليات ذاتية (بناء لغة خاصة) ، منتهيا إلي عدم القدرة علي تفسير التغير العلمي بصورة موضوعية ، وبذلك يقدم الأسس الفلسفي للاقياسية المعرفة العلمية لدي توماس كون وفيرآبند أو الفلسفات النخبوية – الشكية علي وجه العموم [132] .

ولا شك أن النقد الذي يوجه لاكاتوش إلي فيتجنشتين يعود إلي أمرين ، الأول ، السلطوية ، والثاني ، عدم القدرة علي تفسير التغير العلمي ويبدو الأمر الأول وكانه معلق في الهواء ! فأين نقد لاكاتوش للسلطوية ؟ وما هي مبررات رفضها ؟ وخصوصاً وأن النواة الصلبة في برامج الأبحاث العلمية ، يمكن أن ينظر إليها علي أنها مكون سلطوي في فلسفته ! سنترك الإجابة علي هذا التساؤل فيما بعد حين تكتمل رؤيتنا لنقد لاكاتوش للنخبوية لدي تولمن . أما الأمر الثاني ، فتبدو أكثر قبولاً ففلسفة فيتجنشتين تتجاهل بالفعل التغير المفاهيمي وهو الأمر الذي حاول تولمن تداركه ، عندما تجاوز شرطة الفكر الفيتجنشتينية التي تمنع التغير

المفاهيمي ، وهو التغير المشاهد بالعيان ، لذا فأفكاره ستشكل الحزام الواقي ، الذي سيحاول الدفاع عن النواة الصلبة للبرنامج الذاتي – التخبوي لدي فيتجنشتين ، وذلك بتعديل آليات الشرطة ، أو نبذها علي أقصي تقدير [133] .

إن تولمن كما يري لاكاتوش يرفض بصراحة مشاكل العالم الثالث علي اعتبار أنها مشاكل ميثودلوجية ، وبالتالي فإن فلسفة لدي تولمن تعول وتحلل علي ما يدور بالفعل داخل الممارسة العلمية ،وذلك من خلال تحليل الممارسة اللغوية العلمية الفعلية ، وكذلك دراسة أنواع الحجج التي لا يمكن أن يعبر عنها المنطق التقليدي أو المنطق الرياضي المعاصر ، وبعيدا عن ماهية تلك الحجج ، فإن رفض تولمن للمنطق ، لا يعني إلا الأرتماء في أحضان النزعة الذاتية أو السيكولوجية ، تدعيماً لمواقفه النخبوي . ومرة أخري بعيداً عن تلك الحجج التي حاول دراستها في خمسينيات القرن العشرين ، فلقد حاول تولمن في " الفهم الإنساني " أن يفسر التغير المفاهيمي وضمنه التغير العلمي ، هادفاً تجاوز القصور الميثودولوجي في فلسفة فيتجنشتين ، والذي أدي إليه عدم القدرة علي تفسير التغيير العلمي بسبب شرطة الفكر [134].

المحور الثالث: التركيبة الداروينية التي اقامها تولمن لفلسفة هيجل وفيتجنشتين :

يبدأ لاكاتوش هذا المحور بقوله: "دعنا أخيراً نركز إنتباهنا علي تولمن نفسه وأعلموا أن دعواي هي أن تولمن ينتمي بشدة للموروث النخبوي ، بيد أن تأثير فيتجنشتين عليه ومحاولته تجنب إشكاليات فيتجنشتين يدعونا إلي القول بأن نخبوية تولمن من نوع خاص " [135].

ويري لاكاتوش أن تولمن " قد ورث برجماتيته عن فيتجنشتين ، وأن الخطأ الرئيسي لكل فلاسفة العلم عند تولمن هو التركيز علي العالم الثالث فالتساؤلات المنطقية حول القضايا وقابليتها للاحتمال أوقابليتها للإثبات والتأييد أو قابليتها للتكذيب ، وليس علي تساؤلات العقلانية المتعلقة بالمهارات والأنشطة الأجتماعية – المفاهيم والنظم – وقيمتها المدفوعة – المكاسب أو الخسائر العملية التي تجلبها [136].

ويستطرد لاكاتوش فيقول "... بالنسبة لتولمن فالتساؤلات الاسكولائية المثمرة قد تعد نتيجة تسلسل منطقي لمجموعة من المقدمات والتساؤلات المتعلقة بالعلاقة بين القضايا – يجب أن يحل محلها تساؤلات حول ما إذا كانت أفعال المرء ملائمة في ضوء المعلومات المتاحة . والاستدلال الصحيح ليس واحدا يمكن أن تتمثل من خلاله النتيجة في علاقة " عالم ثالث" معينة للمقدمات ولا حتي واحدا لا يمكن فيه للإنسان العاقل إلا أن يؤمن بالنتيجة إلا إذا آمن بالمقدمات . بل قيام الفعل فيه علي المقدمات التي تكون ملائمة مثلاً الفعل الناجح . وطبقاً لتولمن فالمنطق ليس علم الفكر ، لكنه علم فن الفكر "[137].

وهذا النص يوضح لنا لاكاتوش من خلاله أن تولمن في كتابه " الفهم الإنساني " ، قد بدأ بتطوير الجانب البرجماتي من فلسفة فيتجنشتين، وهو الجانب الذي يرتبط بدراسته للحجاج غير المنطقي في خمسينيات القرن العشرين ، لذا نجد لاكاتوش يقول إن الاستنتاج الشرعي لا يرتكزعلي علاقة موضوعية داخل العالم الثالث بين المقدمات والنتائج.... بل يرتكز بالأحري علي مدي موائمة ونجاح الفعل المؤسس علي المقدمات. فوفقاً لتولمن هنا يشدد علي أنه لا يكون المنطق علماً للفكر ، بقدر ما يكون علم فن الفكر .

ويبرر لاكاتوش موقف تولمن في ذلك حيث يقول :" ... وبالنسبة لتولمن فإن التساؤلات حول الصدق الكذب والتأييد والتعزيـز والتكـذيب ...ألخ ، القضايا يجب أن يستعاض عنها بتساؤلات عن الكفايـة والأثـار العملية وقوة وقيمة بقاء المفاهيم أي المهارات . كل هذا يمثل برجماتيـة بسيطة وخالصة "[138].

من جهة أخري يري لاكاتوش كذلك أن تولمن قد حاول أن يحفف من حدة ذاتيته الواضحة باللجوء إلي النزعة التاريخيـة (وهـي نزعـة سلطوية في نهاية الأمر) ، أو مفهوم دهاء العقـل الهيجلـي ، بمعاونـة الداروينية الاجتماعية ، فالداروينية الاجتماعية سوف تدعم من ناحيتها فكرة عدم المساس بالألعاب اللغوية ، وترك الوضع علـي مـا هـو عليـه ، لأن الأنتخاب الطبيعي هو الذي يحكم حركة التاريخ. هـذا مـن جهـة ، ومن جهة أخري ، فإن الوصول إلي الحقيقة أو الثقة فـي قـدرة النخبـة العلمية علي الاختيار الصحيح ، يحكمه دهاء العقل الهيجلي الذي يـؤمن حركة التاريخ وحتي لو كان أحكام العلماء تعارض العالم الثالـث ، فـإن الداروينية ومبدأ البقاء للأصلح بالذات ، يمنعنا من التدخل في أحكـامهم ، ذلك أن نمو المعرفة العلمية ، هو نمو حيوي وبرجماتي [139].

وعلي هذا النحو ، يفسر تولمن نمو المعرفة العلمية : فتحقق نتائج بعض النظريات العلمية بعد وقت طويل من نشرها ، هو حكم من التاريخ علي صحة النظرية العلمية ، وبناء عليه ، يفسر تـولمن نجـاح الثـورة الكوبرنيقية بعد تحقق نتائجها ، بعد عـام 1687 ا فنـسق كوبرنيقـوس Copernicus ظل يصارع بصورة داروينية ، حتي كتب له البقاء فـي عام 1687 ، وذلك بمعاونة دهاء العقل الهيجيلي . وكما يتعقـب العـالم الدارويني صفات الجماعات المتخلفة في صراع البقاء ، فإن تولمن يتتبـع

بدوره هو الآخر صفات النخبة العلمية عبر تاريخ المعرفة العلمية ، وهي الصفات التي تم إنتخابها ، علي مدار نمو وتطور المعرفة العلمية ، مما يجعلها ، هي الصفات الخاصة بتلك الكائنات البشرية النخبوية [140].

ويوضح لاكاتوش ذلك بالتفصيل فيقول: " إن التعارض والتغير يخلقان صعوبات للبرجماتي . فلو وجد أناس مختلفون أن مناهج تفسيرية مختلفة تمنحهم فهما ، فإن البرجماتية يبدو أنها تقودنا لشكل من الذاتية والنسبوية الثقافية . وقد حل فيتجنشتين هذه المشكلة بتأسيسه لشرطة الفكر للحد من الخوارج والمهرطقين في كل جماعة . لكن التغير المفاهيمي عند تولمن – طالما أنه ليس عنيفاً – ليس فقط ممكنا ، بل أحياناً مرغوب[141].

وهنا يري لاكاتوش أن " هذا إختلاف تولمن الرئيسي مع فيتجنشتين ، فتولمن يحل شرطة الفكر القاسية الفيتجنشتينية ، لكن ليس فقط علي حساب تقديم – لا ننكر أنه ألطف –لكن بالكاد أكثر قبولاً – دهاء العقل . ودهاء العقل التولمني يعي الصراع الدارويني للبقاء علي الأقل خلال منهج علمي ملائم البناء . فتلك المتغيرات المفاهيمية التي تبقي هي الصحيحة . وحتي أساتذة العلماء لا يمكنهم قبول أي مفهوم قديم لأن دهاء الفكر يفرض عليهم قيداً خارجياً موضوعياً .وإذا قام العلماء بالشئ الخطأ فهناك ألية هيجل لتصحيح الذات ستظهر افتقارهم للحكم ، لذا فعلي المدي الطويل – حقيقة إلي نهاية الأمد – فإن العقل سيسود [142].

كما يري لاكاتوش أن تولمن – علي عكس فيتجنشتين المتشكك – " فالمحتمل صحيح والبقاء الانتقائي هو معيار التقدم . والفصل الأخير في المجلد الأول من كتاب تولمن " الفهم الإنساني" بعنوان " دهاء العقل " والجملة الأخيرة يبدو كأن هيجل قد كتبها بنفسه : وشئ واحد يمكن قبوله الآن . بالنسبة لتلك " الإجراءات العقلانية" التي ألزمنا أنفسنا بها تستمر

في استنفاد نفسها علي مدي التاريخ المقبل . ونفس الرأي للتجربة التاريخية التي سماها المفكرون القدامي " دهاء الفكر " سوف تعاقب علي المدي البعيد كل أولئك الذين — سواء عن علم أو عن جهل — يستمرون في اللعب طبقاً لاستراتيجيات عتيقة لا تتوائم مع مستجدات العصر. فقد طبق تولمن الداروينية الاجتماعية علي العلم: الأصلح هو من يبقي . والسؤال ، ما الذي يمنح الأفكار العلمية ميزة ، وكيف تفوق منافسيها ؟ يمكن طرحه بإختصار في الصيغة الداروينية " ما الذي يمنحها قيمة البقاء؟[143]"

وهنا يؤكد لاكاتوش إن التحول في مشكلة تولمن يجعل من الفلاسفة المميزين أمثالي كثيرين . " ليس للفيلسوف أن يفرض أحكامه علي العلم. ويسترسل في القول إن " للفيلسوف لا يجب فقط أن يحلل المعايير التي تحدد ما إذا كانت المتغيرات العلمية ذات جدوي " أو " إن الراسخ في العلم هاما ثبت أنه راسخ . وما يمكن تيريره هو ما كان له مبررات ". وهكذا فالفيلسوف يجب ألا يضع معاييرا لنفسه ، فهو مسموح له فقط بحليل معايير العالم . لكن ذلك بالتأكيد يحوله من فيلسوف إلي مؤرخ وصفي – وعندئذ ستكافئ الجمعية الملكية خدماته المتواضعة"[144].

وهنا يذكر لاكاتوش أن " المرء يعجب لم يستمر تولمن في الحديث عن فيلسوف العلم ، في حين أن الفيلسوف مسموح له فقط بالتسجيل والوصف ، وعلي الأكثر أن يحلل معايير العالم . إن هذا بالتأكيد عمل المؤرخ الاجتماعي . والجملة التالية هي سمة عبادة تولمن للتريخ : إن المؤرخ لا يستطيع نقد العلماء القدامي لعدم قفزهم مباشرة لروي عام 1960. هل هذا يعني أننا احتجنا لعصور الظلام لننقل من أرشميدس

لجاليليو ؟ (إن هذه بالطبع نظرة هيجلية كاثوليكية) . وتولمن ملتزم بهـذا حيث من وجهة نظره أن كل التغير داخل المجتمع العلمي – هـو تقـدم وسرعة التقدم الحقيق هي ضرورة سرعته " [145].

ويتقدم تولمن كما يقول لاكاتوش للكشف عن " المبادئ الحقيقيـة للعقل الموضوعي المعياري في مجلده الثالث مناقـشاً البيئـة الوصـفية الخالصة للمفاهيم في المجلدين الأولين . لكن إذا كان تولمن يـؤمن حقـا بدهاء العقل الهيجلي ، فإن مجلده الثالث لا يحتاج للكتابة . ولو كان التقدم يضمن دهاء العقل فإن وصف التغير هو وصف للتقدم "[146].

ويتساءل لاكاتوش لكن ماذا لو كان هناك خلاف في الوسط العلمي حول التغير المقترح ؟ وماذا عن الخـلاف الطويـل بـين النيوتـونيين والديكارتيين ؟ أو الخلاف بين أينشتين وبور ؟ واحد فقط من هذه الأحزاب سيكون علي حق. وإجابة تولمن هي أنه في مثل هذه الحالات حيث تختلف التوجهات الاستراتيجية الجديدة وحدة التاريخ سوف يقرر . وهو هنا يأتي بالاستراتيجية التاريخية البالية : المدي البعيد . وقد إتضح للجميع في عام 1687 أن كوبرنيقوس كان علي حق وأن معارضيه كانوا علـي خطـأ . واتضح في القرن العشرين للجميع أن النيوتونيين كانوا علي صواب فيما يتعلق بالديناميكا وأن الديكارتيين كانوا علي خطأ . ثم اتضح للجميـع أن بصريات نيوتن كانت خاطئة . واليوم واليوم فقط اتضح أنه بينما نظريات نيوتن الديناميكية تمتعت بسيادة فكرة شرعية حتي عام 1880 أو بعد ذلك فإن تأثير البصريات كان بالفعل يتضاءل وبحلول عام 1800 لـم تمثـل سيادة البصريات أكثر من سيادة عقل عظيم علي عقول اقل . وبـالرجوع إلي المبادئ والبصريات لتوضيح نظرية واحدة للتغير العلمـي يجـب أن ندرك أنها تعمل كنماذج مقياسية بمعان مختلفة للمصطلح . لكن هل مقدمة

تولمن عن الإدراك المتأخر تحل المشكلة ؟ فبرنامج البحث المنهزم ربما في مرحلة مستقبلية يستعيد مكانته . وعند تلك النقطة فحكم التاريخ سينقلب علي عقبيه . كيف لنا أن نعرف إذا كان الإدراك المتأخر متأخر كفاية ؟ ويبدو أن تولمن كان لا بد أن يؤمن بأن العقلانية الحقة ، تظهر فقط في المدي البعيد المنغلق ، يوم القيامة حين نموت جميعاً [147].

ويتعجب لاكاتوش قائلاً " ... وإذا كان الأمر كذلك فإعادة بناء التاريخ مستمرة التغير . ومجلد تولمن الثالث حقيقة الذي يحتوي التقييم المطلق لا يمكن كتابته قبل فناء الجنس البشري ، وذلك حتما ليس عام 1976 كما أعلن تولمن . وإذا كان تولمن يعني أنه في ضوء التكشف النهائي للعقل ، يمكن للمرء أن يفسر أي أجزاء من الأفعي (الأفعوانية أو أي شئ حلزوني) يصعد للأعلي وأيها تلتف فقط فإنه طبقا لهذه الرؤية يجب أن ينتظر المرء حتي نهاية التاريخ الإنساني . وفقط عند نهاية التاريخ – دولة هيجل البروسية – يمكن للشخص العادي أن يدرك أخيراً أي أهداف أو غايات ، كان غاية في الفظاعة علي مدي التاريخ . ودهاء العقل كما اعتادوا أن يقول جورج لوكاش في أكثر أوقاته تفاؤلاً يصل قمة الجبل عن طريق الطرق الملتوية ، لا عن طريق مباشر. ويمكن للمرء أن يصل لفهم حقيقي للتاريخ حقاً فقط عندما يصل للقمة . وكما أري فتولمن يتفق مع هذا : لو أخذنا علي عاتقنا أن نفهم بالضبط وبالتفصيل (مغامرة إنسانية كاملة) ... فيجب إذن أن نكون في موضع (أول) فهم ما يعنيهم (أي المعنيين بذلك المشروع أو المغامرة)، كإنجاز فكري أو تطور نظري وإلي أي مدي – في ذلك الموقف تحديداً – كان لهم المبررات في تطبيق مبادئ الحم ومعايير الاختيار التي قاموا بها . وبينما النضال الداروني بين المفاهيم يستمر فربما نشعر بالضياع في متاهة كافكا

وربما نفقد القدرة علي رؤية الطريق العامة أو الغاية المحددة . لا لأن العلم عقلاني من أجل هذا كله . ويمكن إدراك هذا عند النظر للوراء علي القمة التي سيكون عندها كل شئ مبرر وعقلاني لكن ذلك فقط بإدراك متأخر . فالفهم النهائي التفصيلي مثل بومة مينيرفا التي تطير بعد المغيب [148].

وهكذا يري لاكاتوش أنه عند نهاية التاريخ " سيتضح أي التغيرات العلمية كان تقدما علميا . لكن يبدو إذن أن تولمن لن يستطيع كتابة مجلده الثالث (أو أي تاريخ معياري للعلم) قبل نهاية التاريخ . وهو يحاول الخروج من تلك المعضلة بتقديم نموذجه النخبوي الخاص . وطبقا لتولمن فالنخبة المتميزة لديها خط ساخن لدهاء العقل . والخط ليس كاملا ولا يستطيعون التنبؤ بالمستقبل دون خطأ ، لكنه جيد . فالمجلس الأعلي للقضاء ، يمكن أن يخمن بشكل عقلاني " [149].

ثم يؤكد لاكاتوش أن " نخبوية تولمن تتطابق مع تعريفي ، فطبقاً له ‘ن الأحكام المفاهيمة ، من مسائل " نظام السوابق " وليس الدستور أو السوابق وليس المبادئ . وهكذا فإن هناك نخبة لديها معرفة ضمنية متحيزة تقود طرقها للقمة . وسلطة النخبة ليست ضرورية فقط في الحالات الغامضة حين تنادي بإعادة التوجيه الاستراتيجي . ولكن أيضا في المشاكل الصغيرة التكتيكية – حيث تقدم التغيرات في نفس سياق النماذج التفسيرية (وأنا أري أن هذه تتفق مع التغيرات الابداعية عندي في ذات المنهج البحثي). وحتي في مثل تلك الحالات الواضحة – فإن الاختيار بين المتغيرات المفاهيمية ، يتطلب موازنة المكاسب والخسائر ، ومن ثم اللجوء لإصدار الأحكام التي تنتمي لأولئك العلماء الذين يقوم موقفهم السيادي علي معدل خبرتهم ... في الوصول للمعني لسمات الطبيعة ذات الصلة [150].

إلا أن وجود دهاء العقل والنخبة التي تتميز بالقدرة علي الوصول لأساليبه كما يري لاكاتوش ، فإن العضو في هذه النخبة يمكن أن يعطـــي نصيحة عقلانية دون الأفادة من الأدراك المتغير . وقد عرف جـــاليليو أن كوبرنيقوس كان علي حق حتي لو لم يكن هناك دليل جازم علي ذلك فـــي ذلك الوقت . ولو كان مؤرخ العلم عضواً في هذه الصفوة ذاتهـــا فربمـــا يكتب أيضا بنفس الشكل التاريخ العقلاني التولمني . وحكم النخبـــة لـــيس ذاتياً طالما أنه يخضع للقيد الخارجي لدهاء العقل أو في ضوء الديكارتيـــة البائدة فيدي الله الكريمة المعينه ترشده (151).

ويري لاكاتوش لو كانت النخبة قادرة علي تلمس التطـــور فمـــن المهم أن نعرف من هم الأنبياء – فلا يجب أن ننخدع بانبيـــاء مـــزيفين . وهكذا مثل كل النخبويين يميز تولمن اشخاص وجماعات وليس إنجازات . وحيث إن تولمن برجماتي ، فهو يري أن العلم نشاط ومن المهم أن نعرف من يعمل بطريقة علمية ممن لا يعمل . وهكذا فإن منطق نخبويته يـــدفع تولمن لتبني النزعة النفسانية والاجتماعية . رغم حقيقة أن هذين المنهجين أنكرهما فريجة وهوسرل وأنصار دائر فيينا منذ زمن بعيد ، إلا أن تولمن يعتنقهما بتقدير شديد ، وأوضح ما قاله تولمن عـــن التزامـــه بالنزعـــة النفسانية هو تقييمه لفيتجنشتين: " إن شخصية فيتجنشتين لهي تعبير عـــن وجهة نظر شخصية عاية في التفضيل رغم عدم اللفـــظ بهـــا والمـــشكلة بالنسبة لخصوم فيتجنشتين اللندنيين أمثال بوبر وجيللنر كانت أنهم حكموا علي نتاج فيتجنشتين الفكري بالنظر فقط إلي كتاباتـــه دون النظـــر إلـــي كاتبها: إن الرجل الحقيقي والفيلسوف الحقيقي (وبالتالي فلسفته) غاب عنهم وبالتالي لم يدركوه (152).

لكن العلم عند تولمن كما يري لاكاتوش نشاط اجتماعي كيوموني. وأكثر ما يعنيه هو تمييز الجماعات العلميـة لا الشخـصيات العلميـة . وبذلك فهو يتبع موروث فيتجنشتين وبولاني وتوماس كون الـذي يـري الجماعة العلمية كمجتمع مغلق . وتولمن يعطي خمسة معايير مترابطة لأن في اصطلاحه الجديد " المشروع العقلاني" يشكل منهجا محكماً [153]:

1- الأنشطة المعنية تتشكل حول توجه نحو مجموعة نماذج جامعة مقبولة محددة وواقعية.

2- تلك النماذج الجامعة تفرض متطلبات علي كل من يلزمون أنفـسهم بالسعي المهني لأنشطة المعنية .

3- ما ينتج من مناقشات يفرض منهجية علي نتاج العقل في سياق الحجج المؤيدة ووظيفتها هي إظهار مدي الابداع المنهجي قياساً علي هـذه المتطلبات الجامعة ومن ثم تطور من المفاهيم والتقنيات القائمة .

4- ومن أجل ذلك تنشأ المنتديات المهنية من خلال مناهج الأنتاج العقلي المعترف بها وتوظف لتبرير الاجماع علي المناهج الجديدة .

5- وأخيراً نفس الأفكار الجامعة تحدد معايير الكفاية بـاللجوء للحجـج الموضوعية لتأييد تلك الابداعات .

وهنا يعلق لاكاتوش أن الصورة هنا لمجتمع دون بدائل جوهرية ، حيث يستطيع المرء تطوير لا إحلال المفاهيم القائمة ، وهو مجتمع تقـوم عضويته علي قسم بالولاء لمناهج بعينها الالتزام بالنماذج الجامعة وحيث المنتديات المهنية وحدها يمكنها الحكم علي ما تنطوي عليه هذه المنـاهج للحالات الخاصة . وفي هذا المجتمع المغلق يسمح بالتقييم النقدي والتعديل فقط إذا قام بها حكام أكفاء ، فالرجل العادي لا حول له ولا قوة والنخبـة ذاتية الخلود [154].

وأخيراً ينتقد لاكاتوش نظرية تولمن في التغير والنمو العلميين في أربع نقاط رئيسية كما يلي :

1- بما أن التاريخ في تغير دائم ، وأي برنامج متدهور في لحظة من لحظات التاريخ قد يصير في لحظة أخري متقدماً ، والآن الحكم النهائي لعقل التاريخ لا يمكن معرفته إلا في نهاية التاريخ – وهذا أمر يقره تولمن – فإن تاريخ التغيير العلمي لا يمكن كتابته في أية لحظة من لحظات التاريخ ، اللهم إلا في نهاية التاريخ ، وهذا أمر نابع أيضاً من نسبية فيتجنشتين والتي يقرها تولمن [155].

2- وكذلك يري لاكاتوش أن الشروط التي يضعها تولمن لتمييز النخبة العلمية الأصيلة ، لا تمنع إدراج جماعات أخري ضمنها ، مثل جماعات اللاهوت الكلاسيكي والماركسية السوفيتية ، والمعارف التي تزعم أنها علمية، بل قد تتفوق تلك الجماعات علي الجماعات العلمية، نتيجة لتقديمها تفسيرات أشمل كما أشار بوبر من قبل في سياق نقده للتحليل النفسي والماركسية [156].

3- ولقد أشار لاكاتوش إلي أن فلسفة تولمن تفترض بصورة ضمنية ، معياراً موضوعياً للتمييز المعرفة العلمية عما دونها من معارف أخري . ويدعم لاكاتوش حجته تلك بالتأكيد أن تولمن مضطر – علي الأقل – إلي افتراض ، ولو بصورة حدسية ، معيار لتمييز المعرفة العلمية . فالمرء لا يمكن أن يدرس تاريخ العلم ، دون وجهة نظر معينة بصدد تعريف العلم [157].

4- كذلك فإن لاكاتوش يري أن نخبوية تولمن في التغيير تدعم موقفها بنماذج قليلة من تاريخ العلم ، أي أنها تفتقر إلي التدعيم التاريخي المناسب بصورة تاريخية، أو ميتاميثودلوجيا

Metamethodolgy [158]. فتولمن يكتفـي ، بـصورة رئيـسية ، بتحليله للثورة الكوبرنيقية ، علي افتراض فشل التـراث التبريـري في تفسيرها . ولكن لاكـاتوش يلفـت نظـر تـولمن إلـي التقـدم الميثودولوجي الذي قدمته ميثودلوجيـا بـرامج الأبحـاث العلميـة في تفسير الثورة الكوبرنيقية [159].

ويختتم لاكاتوش ورقته عن فهم تولمن بقوله :" وأنـا اتفـق مـع تولمن في أنه لا معيار تميزي مطلق وأنا أقبل باحتمالية خطـأ المعـايير التمييزية ، كما أقبل بها في النظريات العلمية . فكلاهما خاضع لمنهج وقد وضعت معاييرا ليس للحكم علي منهج علمي بأنه أفـضل مـن آخـر . ولكنني لا أستبعد استنتاج فيتجنـشتين مـن احتماليـة خطـأ الفـروض باستبعادها. أنا لا أخشي : أنا لا أنتقل من الفروض الواضحة للمهـارات غير الواضحة للحكم علي العلم أو العمل به . إذا فعل ذلك هـو الـدخول ببرجماتية جديدة من الباب الخلفي للتبرير بمساعدة دهاء العقلي الهيجلي . أنا أريد توضيح ذلك في العلم وفلسفة العلم حيث يمكن للمنطق بعين النقـد وأن يساعد علي تقييم نمو المعرفة وتطوير تولمن للفهم الإنساني لا علاقة له بالمنطق حيث إن المنطق جزء من الفرض الأفلاطوني الـذي يدينـه بشدة. وذلك لإيماني بأنه دون منطق استدلالي لن يكون هنـاك منطـق استدلالي لن يكون هناك نقدا حقيقياً ولا تقييماً للتطور . لذا فأنـا اتمـسك بالنقد البوبري قديم الطراز ونمو المعرفة ولا أستطيع الاقتناع بالتولمانيـة أو استبدال ذلك بالفهم الإنساني التولماني – إنه غير ناقد بالنـسبة لعقلـي ومتشابك ومتشوش [160].

هذا هو النقد الذي قدمة لاكاتوش للعقلانية العلمية عند تـولمن ، وقبل أن أقيم هذا النقد ، أود أن أؤكد من خلال قراءتي لنقد لاكاتوش أنـه يكن يهدف إلي نقد تولمن بقدر ما كان يهدف إلي هـدم النزعـة الذاتيـة – النخبوية بزعامة فيتجنشتين ، فجـاء نقـده لتـولمن ذريعـة لـذلك ، ويمكن البرهنة علي ذلك من خلال بعض الباحثين الذين أكدوا هذا الرأي:

1- أن الورقة التي كتبها لاكاتوش والتي تسمي " فهم تولمن " أكد معظـم الباحثين أن لاكاتوش لم ينشرها أثناء حياته ، بل نشرها الأسـتاذان جون ورال وجريجوري كوري John Worrall and Gregory Currie في المجلد الثاني من أوراق لاكاتوش الفلسفية والتي حرراها معا . وللأسف الشديد هما قد نشرا تلك الورقة علي جزئين مستقلين : الأول باسم " مشكلة تقييم النظريـات العلميـة : ثـلاث مقاربـات The problem of appraising theories :threc approaches أما الجزء الثاني أو الورقة الثانية فلقد مشرها في المجلد نفسه تحـت عنوان " فهم تولمن" (161).

2- إن تقسيم تلك الورقة علي جزئين قد ضلل العديد من قراء لاكاتوش ، فهذه الواقعة لـم تـسمح لهـم بمتابعـة تطـور فكـر لاكـاتوش الميثودلوجي(162).

3- أن لاكاتوش بشهادة بعض الباحثين قد قام بمراجعة ورقـة التقيـيم " (التي تتضمن معظم نقد لاكاتوش للنزعة الذاتية –النخبوية) حوالي أربع مرات ، وهو في كل مرة لم يكن راضيا عن التعديلات التـي يقوم بها ، لدرجة أنه لم ينشر تلك الورقة في حياته علي الأطـلاق ، أما من نشرها فهما محررا أوراق لاكاتوش "جون ورال وجريجوري كوري " ، وهما قد نشر آخر تحوير قام به لاكاتوش لتلك الورقة .

يقول محررا تلك الورقة عنها " إن تلك النسخة التي بين يدي القارئ هي الأطول والأخيرة ومع ذلك فهي ليست تامة بصورة نهائية . فلقد ظل لاكاتوش غير راضي عن بعض جوانبها . فهو قد أراد أن يضع عمل تولمن في سياقه العام من تاريخ مشاكل الابستمولوجيا. وعلي العكس من ذلك ، فإن تاريخ تلك المشاكل هو الذي استحوذ علي معظم المخطوطة الرابعة من العمل الحالي ، وهو الأمر الذي لم يرضي لاكاتوش عنه ، لأنه لا يلائم مراجعة نص عمل تولمن "(163).

4- تثير ملحوظة المحررين أنتباه دارسي لا كاتوس الجاد ، وتضعه إما في موقف الرفض أو القبول لها ، ووفقا لقراءة مشروع لاكاتوش الميثودلوجي ، لذا لا بد من التعليق النقدي عليها مع بعض الباحثين:(164)

أ - نوافق المحررين علي أن لاكاتوش غير راضي عن تلك الورقة، وإلا لماذا لم ينشرها !

ب- كذلك نوافقهم علي رغبة لاكاتوش في وضع عمل تولمن في سياقه العام ، فتلك طريقة لاكاتوش في قراءة أفكار الفلاسفة ، يضعها في سياقها من تاريخ الفكر .

ج- إلا أننا نختلف مع المحررين في سبب عدم رضا لاكاتوش عن تلك الورقة فالسبب لايعود إلي عدم الموائمة الكمية بين دراسة سياق مشكلة تولمن جهة ودراسة عمل تولمن نفسه من جهة أخري ، كما أراد أن يثبت المحرران ذلك ، بل إلي عدم تطبيق الميتاميثودلوجيا كما ينبغي علي الذاتية النخبوية .بمعني أن لاكاتوش كان علي دراية أن نقده الميتاميثودلوجيا للذاتية النخبوية هو نقد قاصر بصورة رئيسية .

وبالتالي فإن ورقة التقييم لا تهدف إلي نقد تولمن بصورة رئيسية ، بقدر ما تهدف إلي نقد الأساس الذاتي للنخبوية ، فلاكاتوش يتخذ من مناسبة كتابة نقد لعمل تولمن فرصة لتقديم هذا النقد . وبناء عليه ، يكون تولمن هو مقوم من مقومات " ورقة التقييم " ، أي أنه حالة يجب نقدها نتيجة لنقد الأساس الذاتي- للنخبوية ، وأعني فيتجنشتين ، فنقد فيتجنشتين يتعادل ونقد تولمن في الكم والمحتوي [165].

ومن ناحية أخري ، فإن لاكاتوش يقرر أن فهم تولمن هو فهم لفيتجنشتين بصورة أولية . وعلي ذلك يقول لاكاتوش "إن الفهم التولمني .... هو مصطلح فيتجنشتيني تقني ". ومع ذلك فإن هذه الورقة المنشورة لم تقدم عمل النخبوية علي أنه برنامج بحث ميثودلوجي ، يشكل عمل فيتجنشتين نواته الصلبة ، أما عمل تلامذته ومنهم تولمن فيشكل الحزام الواقي لذلك البرنامج ، كما رأينا من تعديل تولمن لبعض نقاط الضعف الفيتجنشتينية . ويبدو أن الكشفيات الإيجابية لهذا البرنامج ، تقوم علي تأكيد حقيقة أن الفلسفة ليس لها دور اللهم إلا محو دورها ، وإستعادة الصحة العقلية للمتفلسفة ، بواسطة عمليات التحليل اللغوي . مرة أخري نكرر أن لاكاتوش لم يضع النقد علي تلك الهيئة ، ولكنه إعادة بناء لنقده ، نزعم أنه كان يريده أن يكون علي هذا النحو . ومهما يكن من أمر فسوف نتابع رد تولمن علي أنتقادات لاكاتوش [166].

ثالثا : ردود تولمن علي انتقادات لاكاتوش :

في أوخر عام 1974، توفي أمري لاكاتوش علي إثر حادث سيارة مروع (167)، وفي عام 1976، أقامت جامعة بوسطن بالولايات المتحدة الأمريكية مؤتمراً لفلسفة لاكاتوش ، وذلك تأبيناً له علي رحيله المبكر من الساحة الفلسفية ، وقد أشرف علي هذا المؤتمر ثلاثة من كبار فلاسفة العلم

المعاصرين والعاملين بقسم الفلسفة بتلك الجامعة ، وهم " بول فيرآبنـد " و " وراتوفسكي Wartofsky " ، و " ر. س . كـوهين R.S.Cohen ، وقد دعي لحضور حفل المؤتمر " ستيفن تولمن " ، ولقد ألقي تولمن فـي هذا المؤتمر بحثا بعنوان رئيسي" التاريخ والبراكـسيس والعـالم الثالـث History , praxis and the third world " ، وجاء العنوان الفرعي " غموض في نظريـة الميثودلوجيـا عنـد لاكـاتوش Ambiguities in Lakatos of Methodology ، وقد نشر هذا البحث ضمن مجموعة من الأبحاث في كتاب ضخم بعنوان " مقالات في ذكـري إمـري لاكـاتوش Essays in Memory of Imre Lakatos (168) .

وفي هذا البحث يرد تولمن علي الانتقادات التي وجهها لاكـاتوش في مقالته " فهم تولمن " قبل وفاتـه، وقـد قـسم تـولمن المقالـة إلـي أربعة عناصر:

العنصر الأول:مدخل شخص Personal Introduction وفيهـا يشجب تولمن الحدية التي واجهها من لاكاتوش في مقالته "فهم تولمن"(169).

العنصر الثاني: وجاء بعنوان " الإتساق والتغيـر فـي التطـور الفكـري للاكـاتوش Consistency and change in Lakatos's Development"، وهنا يفند تولمن ابستموجيا لاكاتوش في ميثودلوجيـا برامج الابحاث عبر مراحلها التاريخية ويقارنها بفكـرة "الاسـتراتيجيات الفكرية لديه intellectual Strategies "(170).

العنصر الثالث: محتويات العالم الثالث The contents of The third world . وفيه يوضح تولمن مبررات رفضه لمشاكل للعالم الثالث وأسباب تمسكه بما يدور بالفعل داخل الممارسة العلمية ، وذلك من خلال تحليل الممارسة اللغوية العلمية الفعلية (171).

العنصر الرابع: وعنوانه " شكلان مختلفان من التاريخية Two variants of historicism وفيه يرد تولمن على مزاعم لاكاتوش حول النزعة الذاتية – التاريخية بأنه يحدد هوية وصفات تلك النزعة [172].

وسوف نحلل تلك العناصر بشئ من التفصيل ، ثم نعقب عليها ، وذلك علي النحو التالي :

أولا : العنصر الأول : مدخل شخصي:

يبدأ تولمن مقالته بقوله :" هذه الورقة تلفت أنتباهنا إلي الصعوبة التي ينطوي عليها تفسير كتابات إمري لاكاتوش حول الميثودولوجية وفلسفة العلم ، كما تبرز بعض المعالم التي تعيننا في التغلب علي هذه الصعوبة ، والمشكلة مثار الجدل تحظي بشئ من الاهتمام بالنسبة لي شخصياً ، حيث إنها (فيما اعتقد) تشكل اختلافات جوهرية صارخة في الرأي وقعت بيني وبين لاكاتوش في إحدي اللقاءات العامة منذ نوفمبر 1973، وهي مشكلة بعثت بداخلي دوافع خاصة لمحاولة حلها بطرق شتي، حيث إنني ولاكاتوش كنا قد طرحنا قضايا في فلسفة العلم بشكل متوازن [173].

ثم يتساءل تولمن قائلاً : ما هي الحجج المتعلقة إذن بفلاسفة العلم ذوي التوجه التاريخي مثل "ميشيل بولاني" وتوماس كون وأنا (شخصيات فكرية مختلفة في الفكر والتوجه غاية الاختلاف) ؟ وما الذي أثار غضب لاكاتوش حين قلنا إن رائعته في " ميثودولوجيته عن برامج الأبحاث methodology of research programmes قريبة الشبه بمناقشتي للاستراتيجيات الفكرية intellectual Strategies في العلم ، هذا من ناحية ، ومن ناحية أخري أن الدور الرئيسي الحاسم الذي منحه

للتغير التاريخي historical change والأحكام العامة التـي أصـدرها حول الرياضيين ، قد برزت في نتيجة واحدة مـن الدراسـات الرئيـسية لكتاب لاكاتوش المسمي "براهين وتفنيدات" (174)م

ويشرح تولمن نقاط التشابه بين منهجيته ومنهجية لاكاتوش(175):

1- إن أفكار لاكاتوش حول برامج البحث يمكن بسهولة معادلتها خـارج أسوار مدرسة الاقتصاد والعلوم السياسية بجامعة لنـدن ومعادلتهـا بوجهات نظري حول الاستراتيجية الفكرية ، وكـلا الـرؤيتين قـد وضعتا لتناول السؤال التالي نفسه :

كيف أن التعرف علي توجهات التجديد النظري في العلم هـو شـئ مثمر وخصب وعقلاني بشكل أو بأخر في هذا العلم الطبيعي أو ذاك في تلك اللحظة من تاريخه ؟

2- وأكثر من هذا أن الرؤيتين كليهما تتطلبان من فيلسوف العلم أن يبـدأ بتصوير وصفي دقيق للسمة التي يكون عليها البرنامج أوالاستراتيجية المتجسدة في طور معين من التطور النظري (مثلاً : تحليل نيـوتن للقوي الرئيسية والنظرية الموجية للضوء في القرن التاسع عـشر ، أو رؤية داروين لأصل الأنواع ، وبالإضافة إلي ذلك فـإن أي مـن الرؤيتين تخضع لبرنامج أو إسـتراتيجية أو بـراديم نـاجح حاليـاً أو أي مرجعية حقيقية من حيث الأساس ، بل علـي العكـس نجـد الرؤيتين كليهما يظهران كيف أن التوجهات التنظيريـة directions theorizing القائمة يمكن أن تخضع للإختبار النقدي كي يتضح إلي أي مدي هي ناجحة أو مثمرة أو تقدمية .

ويؤكد تولمن أنه وضع يده علي نقطة الخلاف بينه وبين لاكاتوش قائلا:" إن نقطة الخلاف الرئيسية بيني وبين لاكاتوش تكمن في رؤيتنا لمصدر وصف هذه المعايير النقدية في إصدار الأحكام ، ففي واحدة من مراحل فلسفة العلم عند لاكاتوش بدأ بوضوح أنه منجذب لفكرة أن هذه المعايير ربما كانت خالدة ولا علاقة لها بالتاريخ ، فمثلا يمكننا إستنباط قوانين كلية universal canons للتفريق بين التوجهات التقدمية progressive والتوجهات الرجعية reactionary للتغير العلمي كنظائر لمعيار التمييز Demarcation criterion عند كارل بوبر ، إلا أنه تخلي (كما سنري عن تلك الفكرة بحلول عام 1973 ، ولا تزال رؤيتي المضادة والمخالفة هي أننا علي هذا المستوي نتوجه للبحث عن ماهية الشئ المفيد والمثمر (ولنقل) بمكانيكا الكوانتم أو الكوزمولوجيا الفيزيائية أو فسيولوجيا الخلية أو علم المحيطات في هذه المرحلة أو تلك من تطور العلم ويبدو أن ذلك أثار غضب إمري لاكاتوش ، وقد إعتاد لاكاتوش أن يتهم هذه الرؤية بأنها قاصرة علي النخبة بشكل مفرط – حيث تتشابه مع الستالينية Stalinism (لانسنج 1972) أو أنها مشابهة لرؤية ديرشتورمر Dersturmer (مؤتمر كوير نيقوس 1973) أو أنها تصدق علي فكرة " شرطة للفكر " عند فيتجنشتين (في مقالته عن فهم تولمن) [176].

ويتعجب تولمن بشدة من موقف لاكاتوش ، والذي بموجبه استفاد لاكاتوش من فكرة التغير المفاهيمي التي طبقها تولمن في العلوم الطبيعية، حيث أخذها الأول وطبقها في الرياضيات وبالذات في كتابه " براهين وتفنيدات " [177].

ومن جهة أخري يعيب تولمن علي الموقف السلبي الـذي أخـذه لاكاتوش إزاء تأثره بفيتجنشتين فيقول :"... وفي بعض الأوقات كـل مـا يمكن أن نخرج به هو أن رفضه لأي شئ يتعلق بلودفيج فيتجنشتين إلتقطه بالعدوي من خلال إرتباطه بكارل بوبر وليس مجـرد فـضول تـاريخي – صدي متأخر لفيينا القديمة : أشياء منسية بعيدة .. ومعـارك بعيـدة . وحيث إنني تعلمت دروس فلسفية مهمة من كل من فيتجنـشتين وبـوبر وكولنجوود، فأنا لا أري فلاسفة فيينا منعزلين في صراع دائم [178] .

وأعتقد أن تولمن علي حق حين وصـف لاكـاتوش أنـه إلـتقط بالعدوي النقد العنيف لفيتجنشتين ، والذي أخذه الأخير عن بوبر ، فموقف لاكاتوش من فيتجنشتين يكاد يشبه موقف كارل بوبر الذي كان قـد انتقـد فيتجنشتين أثناء نقده للوضعيين المناطقة مؤكدا أن الوضعيين يسيرون في متاهات التحليل اللغوي والبحث عن الدقة بهدي رائدهم فيتجنشتين الـذي شبه الميتافيزيقيين بفراشة دخلت في زجاجة وأخذت تذهب هنـا وهنـاك وتزن ، وهو يزعم أن التحليل اللغوي سيوضح لهـذه الفراشـة طريـق الخروج من الزجاجة لينتهي الزن الميتافيزيقي إلي الأبد ، لكن بوبر يري أن فيتجنشتين هو الذي دخل الزجاجة يزن ولم يستطع الخروج منها لأنـه نسي أن اللغة وسيط للتعبير ، ربما هدفاً من تحليلاته إلي الوضوح إلـي تلميع النظارات اللغوي كي يحظي برؤية واضحة للعالم . غير أنه أمضي العمر كله في هذا التلميع ولم يستفد منه ، فاندفع في ممارسة التحلـيلات بطريقة مملة مللاً عقيماً لايطاق ، شأنه في هذا شأن نجار أمضي العمـر كله في صقل أدواته وشحذها ببعضها الـبعض ، وفاتـه أن يـستخدمها في صنع شئ مفيد [179] .

كما يوضح تولمن بعض الألتباسات التي غمضت علي لاكاتوش فيما يتعلق بفكرة النخبوية والتاريخية والإجتماعية والفاشيستية عنده (أي تولمن) وعند بولاني ، وفيها يرد تولمن علي لاكاتوش فيقول :" .... فتلك تحليلات غير مرضية ، فكما يري إمري لاكاتوش هناك مبادئ إتفقنا عليها خطأ أنا وميشيل بولاني وتوماس كون فكلنا ملتزمين بالنخبوية والتاريخية والإجتماعية والفاشيستية ، والجميع فشل في التمييز بين الأنشطة المادية (العالم الأول) و(العالم الثاني) الحكم العقلي للعلماء العاملين إنطلاقاً من العلاقات القضوية في (العالم الثالث) والتي في ضوءها يتم تقييم هذه الأنشطة والأحكام (180) .

ثم يتساءل تولمن فيقول : كيف يتأتي إذن لإمري لاكاتوش أن يفسر ويؤول هذا التعارض بين الأنشطة والمعتقدات للعلماء والعلاقات القضوية للعلم بالشكل الذي قام به ؟ وما هو مصدر وجهة النظر تلك في تطوره الفلسفي ؟ وكيف يمكننا الجمع بين الأشياء التي قالها في بحوثه الكلاسيكية عن العلم مع الموقف التاريخي والنخبوي الذي إتخذه في كتابه " براهين وتفنيدات " ولو إستطعنا الإجابة علي هذا السؤال بشكل مقنع لاستطعنا أن نضع حداً للشكوك الشخصية حول موقف إمري لاكاتوش المعارض لكتابي " الفهم البشري " وأبحاثي الأخري المتعلقة بنفس الموضوع (181) .

ثانيا: العنصر الثاني: الإتساق والتغير في التطور الفكري للاكاتوش

يقول تولمن :" إن القضية الأساسية التى سأطرحها تتعلق بتلك العلاقة الأخيرة : أى العلاقة بين كتاب " براهين وتفنيدات " والذى يعتبر دراسة لاكاتوش المبدئية حول فلسفة الرياضيات وبين الرؤى حول فلسفة

العلم الطبيعى والميثودولوجيا العلمية ، والتى قدمها لاكاتوش فى منتصف وأواخر ستينات القرن العشرين ، وكما سنرى فهناك تطابق فى وجهات النظر عنده حول هذين الموضوعين وأحيانا تبدو أحدث وجهات نظره حول العلم الطبيعى وكأنها نسخة من رؤاه حول الرياضيات – لكن هناك أيضا إختلافات بائنة فيما يتعلق بالمعاير الأساسية للحكم [182].

ثم يقسم تولمن حجة لاكاتوش عن الميثودولوجيا فى العلم والرياضيات لثلاثة مراحل تاريخية آملا أن يبين مدى ثبات وإستمرارية وجهات نظره من خلال كتاباته بدءا من كتابه " براهين وتفنيدات وصولاً إلى آخرها [183] :

1 – المرحلة الأولى وتبدأ بكتاب " براهين وتفنيدات " من الفترة 1963 إلى 1964 والتى تغطى نفس التفسيرات التى حصل عليها لاكاتوش من جامعة كمبرج " سنة 1961 " وأيضا أبحاث قدمها للمجلس المنعقد لجمعية أرسطو ورابطة العقل فى عام 1962 حول "الإرتداد وأسس الرياضيات".

ويؤكد تولمن أن فى هذه الأبحاث يركز لاكاتوش انتباهه على ميثودولوجيا التغير النظرى فى الرياضيات . فالعالم التجريبى والعالم الإستقرائى المتمسكين بالنزعة الاقليدية يشغلون أنفسهم ببرامج البحث بتلك المرحلة حيث تمثل البرامج بالنسبة لهم تقدم فكرى فى الرياضيات والناس الذين خضع عملهم فى دراسة متأنية منه هم كانتور Cantor وكوتيرا Couturat وهلبرت Helbert وبروور Brouwer . كما أتى على ذكر ، جاليلو ، ونيوتن كفيزيائيين رياضيين : أن أكثر ما كان يهمه هو الجدل المعاصر الدائر بين كل من كورت جودل Kurt Godel وتارسكي Tarski

وجنتزين Gentzen واستيجموللر Stegmuller وما بعد الهلبرتية post Helbertians ومنذ عام 1965 نجد أن لاكاتوش يلعب دوراً مختلفاً من مؤتمر كلية بدفورد Bedford بلندن في صيف ذلك العام نجد أن :

2- المرحلة الثانية ، وهي مجموعة من الأبحاث عن فلسفة العلم الطبيعي بدءً من عام 1965 وحتي1970 قد انتقلت من التركيز علي الرياضيات إلي الفيزياء والفلك.

ويتساءل تولمن : فما سبب هذا التغير ؟ (والذي سأوضحه فيما بعد) هو أن استجابة لاكاتوش للجدل العام الذي أثارته نظرية توماس كون للثورات العلمية وخصوصاً للمواجهة المباشرة بين كون وبوبر في لقاء كلية بدفورد . ومنذ ذلك الوقت وبدأت ميثودولوجيا لاكاتوش في برامج البحث العلمي في التشكل سريعاً ، وخصوصا فيما يتعلق بالتطور النظري في العلوم الفيزيائية . وبلغت هذه المرحلة ذروتها في الصورة المعدلة التي بحثها لاكاتوش لدى كلية بدفورد والتي على إثرها تم نشر" النقد ونموالمعرفة" والتي فيها بحثه المسمى التكذيبية وميثودلوجيا برامج البحث العلمي سنة 1970 .

وفي تلك المرحلة المتوسطة ، يؤكد تولمن أن المصطلحات نفسها التي استخدمها لاكاتوش لتصنيف برامج البحث العلمي بقيت كما هي، كما بقيت المصطلحات نفسها شبه المنطقية ، والتي وضعها لتصنيف مناهج بديلة في الكشف الرياضي : أي الاستقرائي – التجريبي والتكذيبي ... إلخ . وبعيداً عن هذا التغير من الرياضيات إلى الفيزياء ، فإن الشئ الجديد في هذه الأبحاث ، هو عدائية لاكاتوش للتاريخية بكل أشكالها ، وأيضاً التأكيد على الوظائف النقدية للعقل

والعالم الثالث والعلم على حد سواء . (وكلا السمتين، تأييد لاكاتوش لبوبر في معارضته لنظرية البراديم عند كون ، وكذا النسبية التاريخية التي تفرضها رؤى كون المبكرة سوف ينتقلان بنا إلى المرحلة التالية) .

3- المرحلة الثالثة وهي أبحاث لاكاتوش في السنتين الأخيرتين ، والتي نشرت ضمن Jerrusalem paper and the UCLA (Copernicus paper)، وفي تلك الأبحاث نجد بدايات تغير أخر. ودوافع هذا التغيير الثاني تأتي من التركيز على الاستراتيجيات الفكرية الفعلية الممثلة في برامج البحث النظري المتغيرة في الفيزياء والفلك على مدى الثلاثة قرون الأخيرة . ولا يمكننا التمييز بدقة بين الأهداف والغايات الفكرية المختلفة التي أدت بفيزيائي مثل جاليليو ونيوتن أو ماكسويل أو آينشتين للسعي وراء خطوطهم الفكرية الخاصة بهم ، إذا طبقنا المصطلحات الشبه منطقية وحدها . فالإختلافات في الإستراتيجية الفكرية بينهم لم تكن فقط اختلافات صورية ـــ فالرجل فقط يلعب دوراً استقرائياً والآخر تكذيبياً والثالث إقليدياً وهلم جرا ، وليس مستقلاً . والإختلاف بين أفكارهم وإستراتيجياتهم كانت نتيجة لإختلاف الغايات التجريبية للكفاية التفسيرية والإكتمال النظري. ولذا فنجد في أبحاث لاكاتوش الأخيرة وخصوصاً التي أعدها مع إيلي زهار Elie Zahar . نجد أن لاكاتوش يتبنى مفهوما أشمل وأكثر إستقلالية عن الاختلافات الجوهرية بين برامج البحث المتنافسة . (وهذه هي النقطة التي اعتقدت عندها أنني أرى فرصة حقيقية لإنتقاله للوضع الذي تتطابق فيها برامج الأبحاث المختلفة مع الاستراتيجيات الفكرية المختلفة بالمعنى الحقيقي للكلمة) .

ويذكر تولمن أنه على الرغم من هذه التغيرات فى اهتمامات إمري لاكاتوش إلا أن هناك أشياء معينة فى وجهات نظره أضحت بلا تغيير . فلنفترض أننا وضعنا نص من كتاب " براهين وتفنيدات " إلى جانب كتاباته المتأخرة ، ولنفترض مثلا أننا قارنا النسخة الأخيرة لبحثه عن " تاريخ العلم وإعادة بناءاته العقلانية والتى عرضها فى القدس فى يناير 1971 ثم أعيد نشرها بعد تعديلها فى 1973 والتى استهلها لاكاتوش بالقول [184] :

" إن فلسفة العلم بدون تاريخ العلم خواء وتاريخ العلم بدون فلسفة العلم عماء وانطلاقا من مقولة كانط هذه فيعني هذه البحث بتوضيح كيف يجب أن يستقى تاريخ العلم من فلسفة العلم والعكس بالعكس " وعودة إلى مقدمة كتاب " براهين وتفنيدات " نجد أن الفكرة نفسها يتم تطبيقها هذه المرة على الرياضيات في ظل سيطرة الشكية فلا نجد بداً من إعادة صياغة ما قاله كانط : إن تاريخ الرياضيات بدون إرشاد من الفلسفة يصير أعمى . بينما فلسفة الرياضيات إذا أدارت ظهرها إزاء تاريخ الرياضيات صارت خاوية . وبالمثل يؤكد لاكاتوش الكلمات نفسها لبحثه في فلسفة العلم الذي نشره في (1973) هي اقتباس واضح في بحثه الذي نشره (1962) عن " الإرتداد اللانهائي في فلسفة الرياضيات ":

دعني أذكر قارئي بنكتتي المفضلة والمعروفة بأن تاريخ العلم و (الرياضيات) هو كاريكاتير لإعادة صياغته . وإعادة الصياغة تلك هي كاريكاتير للتاريخ الفعلي. وأن بعضاً من تاريخ العلم و (الرياضيات) هو أيضاً كاريكاتير للتاريخ الفعلي وإعادة بناءاته العقلية [185] .

ونجد أن تولمن يري كل المهام الفكرية التي اهـتم بهـا إمـري لاكاتوش منذ عام 1965 حول فلسفة العلم مع كثير من المصطلحات التي استخدمها لتوصيف الميثودولوجيا العلمية كلها ببساطة أعيد تطبيقها علـى إجراءات العلم الطبيعي وهي أفكار وضعت أساساً لمناقشة الميثودولوجيـا الرياضية وفلسفة الرياضيات [186].

ومن المثير للإهتمام – كما يري تولمن – أن الاتجاه التطـوري للاكاتوش نحو مشكلة بوبر المتعلقة بمعيار التمييز ومعايير الحكم العلمي . وخلال تلك المرحلة الوسطى تطور" لاكاتوش2 " بعد أن عبث بفكرة بوبر في أن للفلاسفة إلتزام راسخ ومعايير ثابتة للتفرقة بين العلم واللاعلم والعلم الجيد والعلم السيئ من خلال التجربة الفعلية للعلم الطبيعـي وخـصوصاً الإصرار على أن العلم يجب أن يلتزم بمعايير عقلانية بعينها في حججـه والتي هي المنتج النهائي لعمله . إلا أن لاكاتوش في أبحاثه النهائية الأخيرة آمن بأن الفلاسفة من أمثال بولاني لا يتفقـوا مـع اتهاماتـه المبكـرة . فمثلاً في عام 1973 في مراجعته لورقة القدس يمكن بوضوح أن نتفـق مع إستنتاج بوبر القائل : يجب أن يكون هناك سلطة دستورية غير قابلـة للتغيير قانوناً (باستخدام معيار التمييز) للتفرقة بين العلم الجيـد والعلـم السيئ . على أنه غير استقرائي . وعلى العكس فموقف بولاني المضاد أي أنه يجب ألا يكون ويمكن ألا يكون ـ هناك الحالة التـشريعية إطلاقـاً . فقط الحالة التشريعية هو ما يبدو به شئ كثير من الحقيقة [187].

وحتى الآن نجد أن كل القوانين التـي طرحهـا فلاسـفة العلـم الاستقرائيين ثبت أنها خاطئة في ضوء ما حكم به أفضل العلماء . وحتى اليوم لا تزال المعايير العلمية التي يطبقها العلماء هـي معيـار للقـوانين الفلسفية الجامعة . لكن لا يزال التطور المنهجي متأخراً فيما يتعلق بالعلوم

المتقدمة . ليس إذن من العجرفة أن نقول بأنه إذا خالف نيوتن أو آينشتين علمياً أياً من قوانين بيكون أو كارناب الاستقرائية فإن أمر العلم يجب أن يعاد النظر فيه من جديد . وأنا أعتقد أن الأمر كذلك [188] .

ويرى تولمن في هذه المرحلة الأخيرة (لاكاتوش3) فإن ميثودولوجيا برامج البحث كانت إذن تاريخية تماما كما هو الحال عندي أو عند بولاني . فلما إذن السخط حول نخبويتنا وفاشستيتنا المخربة كما يزعم لاكاتوش وما إلى ذلك تلك هي المشكلة فحسب [189] .

ويتعجب تولمن أنه من سخرية القدر، حتى هذه التنازلات النهائية لسلطة العلماء فإن الحالة التشريعية يمثل فقط عودة لموقف إمري لاكاتوش فيما يتعلق بالرياضيات . وفي ذروة الحديث الذي يشكل معظم " براهين وتفنيدات" يصر علي أن " الحالة التشريعية " المعروف قد يحدث تغيرات جذرية في الاستراتيجية الفكرية في تاريخ الرياضيات أيضاً [190].

ولذا يرى تولمن أن لاكاتوش منذ البداية منفتح علي فكرة أن مفهوم الحقيقة ومعايير الإثبات وأنماط النمو الرياضية يجب تحليلها وتطبيقها بطرق تأخذ في الاعتبار تطورها التاريخي ، وأيضا فكرة أن القبول التاريخي للتغير في أفكار الحقيقة والإثبات والنمو لدي الرياضيين العاملين هو أمر أساسي لفلسفة الرياضيات ، ولو أن هذه المواقف ليست تعبيراً عن التاريخية أو النخبوية التي اعترض عليها بعد ذلك بعض فلاسفة العلم الأخرين – فربما كان من حقنا أن نسأل – فما هي إذن ؟[191]

ثالثا: العنصر الثالث: محتويات العالم الثالث

وينتقل تولمن إلي الحديث عن محتويات العالم الثالث موضحاً أن هناك سببين جعلا لاكاتوش يفرق بشدة بين موقفه الأخير وبين موقفي

وموقف بولاني. وفي هذا الجزء من البحث سوف أتساءل حول الموازنة – أو إنعدامها – بين فلسفة الرياضيات وفلسفة العلم الطبيعي : وخاصة لأن تجربته المباشرة قاصرة علي مجال الرياضيات ، فلاكاتوش يخطئ الفهم عندما يفرط في تبسيط مكونات العالم الثالث ، بحيث يصبح (لدي كل مؤيدي بوبر) المحتوي الفكري والمناهج والناتج لأي نظام عقلاني كل إعادة وتقييم ونقد ، ثم في الجزء الأخير سأواصل توضيح كيف أن مثل هذا التبسيط المبالغ فيه جعله يعتقد أن كل هذه المواقف في فلسفة العلم والتي تلحق أهمية بالغة بتطبيق العلماء هي عرضة للاتهام بالنسبوية التاريخية ، مثلما هو الحال مع الطبعة الأولي من " بنية الثورات العلمية" لتوماس كون .وفي المقابل سأقول بأن الحصول علي وصف للتطبيق العلمي أمر سهل المنال بما في ذلك كل ما يتطلبه من عقلانية مؤيدو نظرية العالم الثالث والتي كنتيجة تتحاشي وصمة النسبية والتي لا تواجه أية اعتراضات أو صعوبات لا تنشأ بنفس القوة حول موقف لاكاتوش النهائي ؟[192]

ويبدأ تولمن بمقارنة الرياضيات والعلم الطبيعي قائلاً: إن فيلسوف العلم الذي يتكسب من عمله كعالم طبيعي دائما ما يجد نفسه في تناقض مع الزملاء الذين يتناولون الموضوع من جانب الرياضيات أو المنطق الرمزي. وقد ناقشت هذه الظاهرة في موضع ما من مؤلفاتي : فمثلا لو قلنا إن برنامجاً فلسفياً عاما للوضوح من خلال البديهية التي كانت رائجة بين فلاسفة العلم التجريبين في عشرينيات وثلاثينيات القرن العشرين ويستقي ذلك المنهج معقوليته من شيئين مختلفين مربكين : أي سعي هلبرت للبديهية كهدف أو غاية للرياضيات وسعي هيتز النفعي بها كوسيلة للتغلب علي التناقضات النظرية في الميكانيكا كفرع من الفيزياء .

ومثال ذلك كتاب " أسس علم الحساب " لفريجه أدي بالفلاسفة في فترة ما بين الحربين أن يطالبوا بمثالية أكبر وثبات في تحليلهم للعلم أكثــر ممــا تسمح به الطبيعة الفعلية للعلوم الطبيعية . ورغم إنكارهم المعلن للوضعيين فإن كل ما يتعلق بها لم ينجح كل من بوبر ولاكاتوش في الابتعاد تمامــاً عن هذه السمة للموروث الفييني . وفي حالة لاكاتوش خاصــة فخبرتــه كرياضي يبدو أنها صرفت انتباهه عن ضرورة ذلك الأبتعاد [193].

وفي رأي تولمن هناك سمتين للرياضيات الخالصة تشترك فيهمــا مع أي علم طبيعي إلي حد مشكوك فيه بشدة [194]:

1- إن المحتوي الفكري لأية نظرية نسقية في الرياضيات يمكن تحديدها بدرجة عالية من التقريب بنسق من القضايا يمكن أن نعبر من خلاله عن ذلك المحتوي . ومن هذا المنطلق الرياضي فإن ذلك النسق هــو نسق قضايا مع ارتباطها بالتطبيق – فمثلا الإجراءات العملية التــي نحدد بها نموذجاً فيزيائياً محددا للكيانات المشار إليها فــي النــسق ، حيث النقاط عديمة الابتعاد والمثلثات متساوية الأضلاع وســرعات الضوء المتماثلة أو أياً كانت هي عناصر خارجة عن النسق . فمثــل هذه الأمور التطبيقية ليس لها أثر مباشر علي صحة النظام الرياضي محل التساؤل باعتباره جزءً من الرياضيات .

2- في بعض فروع الرياضيات (إن لم يكن كلها) ، فالمعالجــة الأكثــر مثالية أمر ممكن : أي أننا يمكن أن نتخيل مواقف يمكننــا فيهــا أن نفكر في الشكل الحالي لنسق رياضي علي أنه شكل نهائي وحاسم . عندما طور فريجه تحليله المنطقي للحساب مثلاً قال بنهائيته . وكان يمكن (كما يزعم) لفلاسفة الرياضيات أن تجريــد الحــساب مــن الإضافات الخارجية التي حجبت مفاهيمه في شكلها الخــالص عــن

أعين العقل . وهذه الحركة الأفلاطونية كان لها أثر فصل الحساب عن تاريخه ، ولم يعد هناك مساحة للنظر للمفاهيم الحسابية كمنتج تاريخي يمكن مقارنته بما هو قائم . والسؤال الوحيد الذي سمح لنا فريجه بطرحه هو : هل هذا التحليل صحيح ؟ فإما أنه علي صواب في وصفه للشكل الخالص للمفاهيم الحسابية معتبرا إياها من مكونات العالم الثالث أو أنه كان علي خطأ؟ وبدلاً من أن يري نظريته توصف بأنها تحسين مؤقت سوف يستبدل في المستقبل بتغير مفاهيمي أخر مع تطور الرياضات فهو لا يرجو سوي أعلي الحدود وأقصاها .

ويري تولمن أن الفلاسفة الذين اعتادوا العمل في المنطق الصوري والرياضيات البحتة ربما يعتقدون أن الكيانات والعلاقات التي من شأنها الحكم بشروط عقلانية – والتي هي أساس مكونات العالم الثالث غير التجريبي عند بوبر (وأفلاطون) – تشكل القضايا والعلاقات المنطقية بينهما . إلا أنها تبقي موضع شك في أمرها حول فيما يتعلق بما إذا كان هذا الاعتقاد قائماً علي أساس أم لا . وحتي في العلم الطبيعي الذي يمكن صياغة نظرياته في شكل رياضي ، فإن المحتوي التجريبي للعلوم يمتد إلي ما هو أبعد من حدود تلك النظريات الرياضية . فمثلا الطريقة التي تحدد بها النماذج التجريبية الفعلية للكيانات التي تناقش في أية نظرية – عكس الموقف في الرياضيات البحتة – هي مشكلة داخلية في العلم المناظر : هي في الواقع مشكلة تعتمد عليها صلاحية ومعقولية النظرية العلمية . (فالحالة العقلانية للفيزياء المعاصرة تقوم علي وجود الالكترونات الفعلية بطريقة لا تقوم عليها الحالة العقلانية للهندسة التي لا تحاول اكتشاف نقاط أبعاد الحياة الواقعية تجريبياً) . وفي حالة أي علم

طبيعي تجريبي ليس من المنطقي أن نفترض شكله الحالي ، هو في الوقت نفسه شكله النهائي والحاسم ، فمثلاً : حتي في " الكيناماتيكا Kinematics (وهو علم الحركة المجردة – فرع من الديناميكا) ، فإن العلاقات التي تبدو قادرة علي أن تكون بديهية خلال القرنين السابع عشر والثامن عشر تغيرت نتيجة لتطور نظرية النسبية . وبالمثل فالطريقة الوحيدة لتحويل الميكانيكا العقلية لفرع من الرياضيات البحتة هي الابتعاد عن أية علاقات تجريبية [195].

ويلاحظ تولمن أن هذين الاختلافين بين الرياضيات والعلم الطبيعي لهما معاني مهمة بالنسبة لشكل ومضمون " العالم الثالث " والذي يلعب دورا مهما في نظريات كارل بوبر وإمري لاكاتوش .ولو أن المحتوي الفكري لأي علم طبيعي لا يتضمن فقط قضايا ولكن براكسس praxis ، ليس فقط العبارات النظرية theoretical statements ولكن أيضا الإجراءات العملية للتطبيق التجريبي فلن يستطيع العلماء ولا الفلاسفة أن يقصروا أنتباههم العقلي والنقدي علي التعقيل الصوري formal idealization لنظرياتهم . فمثلاً تمثيل تلك النظريات علي أنها تتكون فقط من أنساق من القضايا والاستدلالات في شكل رياضي منطقي . وعند بعض فلاسفة العلم فإن هذا محير ومربك ، فهم معتادون علي معاملة النقد العقلاني علي أنه مسألة ذات صدق صوري أو صرامة منطقية وما شابه ذلك بحيث إن ظهور أي جانب تطبيقي قائم علي التغيير التاريخي هو بالنسبة لهم أمرا يمثل لاعقلانية ، وبالتالي يهدد العقلانية علي الساحة . وعندما يزعم ميشيل بولاني أن جزء من التطبيق معروف ضمنيا وليس مصرحا به تزداد شكوكهم [196].

بيد أن تولمن يري أنه قد حان الوقت لمواجهة تلك الشكوك والرد عليهم بأنهم أساءوا الفهم . فما هو معروف في العلم الطبيعي لا يرى في المصطلحات النظرية والقضايا وحدها . فالإجراءات التطبيقية التي تمنح تلك الأفكار النظرية صفة تجريبية تمثل مكونا لا غني عنه في العلم ، ومهما كانت هذه الاجراءات ضمنية في الممارسة العملية ، فهذا لا يعني أنها ليست عرضة للنقد العقلاني [197].

وفي الحقيقة ، يرد تولمن الهجوم المضاد قائلاً :" فبعيدا عن عدم قدرة فلاسفة العلم الذين يميلون تاريخيا إلي فهم أهمية النقد العقلاني أو ربط أنفسهم بالنسبويين ، فكثيرا منهم يعي تلك الأهمية ويحترمها إلي حد بعيد . وما يميزني أنا وبولاني عن بوبر ولاكاتوش هو إصرارنا علي النقد العقلاني يجب تطبيقه ليس فقط علي كلمات العالم ، بل وعلي عمله أيضا – ليس فقط علي قضاياه النظرية ولكن علي تطبيقاته التجريبية أيضا – وأن قانون النقد العقلاني ذلك لا يحوي فقط حقيقة " الصدق العقلاني والصحة الاستدلالية ، ولكن أيضا الكفاية أو عدم الكفاية العلمية للأنواع الأخري " [198] .

ولذلك فإن تولمن يؤكد علي أنه إذا ما احتفظنا بالصورة البوبرية للعالم الثالث ، فعلينا أن نتبع طريقة بحيث نوسع من منظورها وأبعادها ، فحيث إن المحتوي الفكري للعلم الطبيعي يتضمن مصطلحاته اللغوية وقضاياه وإجراءاته غير اللغوية والتي منها أفكار ذات صلة تجريبية وتطبيقية ، فإن نموذج العالم الثالث يجب أن يفرد مساحة للتطبيق الأساسي للعلم الطبيعي بجانب قضاياه واستدلالاته ومصطلحاته وحقائقه ، وبالرغم من أن بوبر يري أن العالم الثالث من إبداع الذوات العارفة ، إلا أنه يعتقد أن هذا العالم مستقل عن هذه الذوات ويولد مشكلاته الخاصة . وتنتمي المعرفة العلمية إلي هذا العالم ، إذ أنها معرفة بدون ذات عارفة [199].

ويستطرد تولمن فيقول :" يرفض لاكاتوش التسليم بذلك . فبالنظر لخلفيته الرياضية ينكر كل تلميح للتطبيق علي أساس أنه تسليم بعلم النفس التجريبي وعلم الاجتماع التجريبي . وبذلك فهو يغالي في الاستهزاء بروي خصومه ويسفه أفكارهم ، ويمكن لميشيل بولاني أن يدافع عن نفسه دون مساعدتي ، لذا سأتحدث هنا عن نفسي فقط "[200].

ومفهوم التغير المفاهيمي في المجلد الأول من الفهم البشري في نظر تولمن قائم علي التمييز ، حيث الضمنيات النقدية التي يصر عليها بوبر عندما يفصل بين العالم الثالث وبين العالمين الأول والثاني (المادي والعقلي) للحقيقة التجريبية : أي الفرق بين النظم Disciplines والمهن Professions . فأي شئ يتعلق بالعلوم يعتبر نظاما Discipline هو عرضه للنقد العقلاني بما في ذلك الأجزاء المتعلقة بالمضمون الفكري التي تبدو عملية أكثر منها قضايا . وفي المقابل فإن المعاملات المؤسساتية Institutional Transactions التي تجسد أنشطة العلم تعتبر مهنا عرضة للنقد ، لكن بشكل غير مباشر من خلال التساؤل حول مدي اشباعها للاحتياجات الفكرية في النظام المفترض أن تدعمه .وبشكل عام ليس هناك صعوبة في التمييز بين تطبيق العلم وبين سياساته . وتبقي مسألة التطبيق فكرية أو منهجية ومسائل الساسيات دائماً مؤسساتية أو مهنية [201].

ومن ناحية أخري يؤكد تولمن أنه بعيداً عن حجّتي التي توازي بين هذين الشيئين المضللين ، فقد بذلت جهدا لأوضح الفروق بينهما في كل جانب . (والكتاب يحتوي فصول منفصلة نتعامل بشكل منفصل مع المشكلات والنظم والمهن) . وبعيدا عن التسليم بمرجعية أي علم رئيسي أو مؤسسة ، فبالمثل بذلت جهدا لتوضيح أنشطة وأحكام العلوم الإنسانية

سواء كأفراد أو جماعات ، فهي دائما ممكنة المراجعة العقلانية . لذا فقد شعرت ببعض الشك – ولا أقول ضيقا – عندما وجدت أن أستعراض إمري لاكاتوش غير الكامل لكتابي الفهم الإنساني تجاهل ذلك التمييز ، بل وتغاضي عن موقفي بكامله كمثال آخر للفاشيستية – النخبوية[202].

ويتساءل تولمن :" لماذا لم يكن إمري لاكاتوش قادرا علي إدراك مناقشتي للعلاقة بين النظم (بمحتواها الفكري) والمهن (بأنشطتها الموسساتية) علي ما هي عليه : أي الأساس لتحليل وظيفي للنقد العقلاني في العلم . وطبقا لفرضي الأول ، فإن أي أحد يوسع من المحتوي الفكري للعلم لكي يتضمن التطبيق والقضايا – وبذا يوسع نطاق النقد العقلاني – هو مذنب في نظر إمري لاكاتوش لكونه يقع في حبائل النزعة النفسانية – الاجتماعية الأثمة . إلا أن ذلك مجرد سوء فهم من رياضي . فأي تحليل للنقد العقلاني في العلم الطبيعي هو إقرار بالعناصر الجديدة التي أصبحت ذات صلة . ففي اللحظة التي ندع فيها فلسفة الرياضيات من أجل فلسفة العلم الطبيعي يجب أن نعترف بعناصر التطبيق وأن نناقش الاعتبارات التي تؤثر علي تقييمها العقلاني . وبأخذ مطالب النقد العقلاني في الاعتبار وإعطاءها قدر الأهتمام والأحترام الذي تستحق فيجب علينا ألا نجد من منظورها وتطبيقها علي أمور ومسائل المنطق القضوي ، ولكن يجب أن نسمح للعالم الثالث باحتواء كل هذه العناصر التي يمكن الحكم عليها نقديا بالمعايير العقلانية . ولو كانت النتيجة هي تحويل العالم الثالث من عالم شكلي للوجود يتكون فقط من قضايا وعلاقات قضوية إلي عالم مادي يتكون من عناصر لغوية/رمزية وعناصر لغوية/عملية، فليكن ذلك إذن[203].

ويصف تولمن ذلك بانه سوء فهم بسيط ، لكنه يمثل دلالة كبيرة في هذه الفقرة ، حيث يظهر أولاً أن استعمال إمري لاكاتوش لعبارة " الأنشطة الأجتماعية" و "القيمة المدفوعة" بدلا من مصطلحاتي "إجراءات" و "مثمرة" . وثانياً في مساواته الواضحة بين تساؤلات العالم الثالث بالتساؤلات حول القضايا وامكانية إثباتها ، مباعدا بين القضايا وإمكانية إثباتها وبين الإجراءات وفوائدها ، وهنا في هذه الطريقة يري لاكاتوش أنها ليس لها مكان في العالم الثالث . لذا فإن إصراري علي إعطاء التطبيق غير اللغوي للعلم قدراً من الاهتمام يوازي الأهتمام بالقضايا المصاغة صياغة لغوية يبدو أنه يمثل له إهانة لمزاعم العقلانية المنطقية والعالم الثالث (204).

ولا يزال لاكاتوش في نظر تولمن محتفظاً بسوء فهم في جعبته نحوي ، ولذلك لم يتردد في أن يتهمني بأنني عدو للعقلانية ، كما أنني برجماتي ونخبوي وفاشيستي أدعم التاريخية والأجتماعية والنفسية . إلا أنه بذلك كان يلتمس القضية الفلسفية الأساسية ؛ بمعني هل للاجراءات وثمراتها مكان في نطاق النقد العقلاني مثلها مثل القضايا وامكانية اثباتها . ولاكاتوش يري بوضوح أن الإجراءات ليس لها هذا المكان ، بينما نري نحن العكس . ومن وجهة نظري فهي نوع من النقد العقلاني يجب أن نهتم به ، فمثلا : فيما يتعلق بالفائدة الفكرية للاجراءات التفسيرية في العلم يجب علينا أن نفحص الخطوات الاستدلالية بشكل علمي ، وبعيدا عن كون التطبيق ينطوي علي نوع مناهض للعقلانية في فلسفة العلم ، فإنه يمثل طريقا وسطاً مهما يمكن عن طريقه الدفاع عن مزاعم العقلانية ضد كل من ضيق الأفق المتمثل لدي المناطقة الصوريين والرياضيين ، ولاكاتوش ليس من ذلك براء ، وكذلك مبالغات أصحاب النزعة التاريخية والنسبوية ، مثل توماس كون في بداياته (205).

رابعا: العنصر الرابع: شكلان مختلفان للتاريخية

وفي السياق نفسه يفسر لنا تولمن شكلين من أشكال النزعة التاريخية فيوضح أن لديه فرض ثاني يثبت مصدر عدائية لاكاتوش تجاه فلاسفة العلم الذين أخذوا علي نحو جاد بتاريخ وممارسة العلم. وهذا الفرض الثاني يرتبط باعتقاد لاكاتوش ، بأننا جميعا ملتزمون بشكل رديء بأحد صور التاريخية. وكما سأوضح فإن التناقضات في استعمال لاكاتوش لمصطلح التاريخية تغطي علي القضية الأساسية عند تلك النقطة . (دفاعات أخري موازية يمكن الرد بها علي باقي اتهاماته) . وبدلاً من أن يقدم لاكاتوش تعريفاً واحداً واضحاً للتاريخية يمكن أن يقبله دون جدال كل من كون وبولاني وتولمن ، ويمكن له أن يبعد نفسه عنه بشكل واضح، فنحن نري عنده علي الأقل موقفان مختلفان من التاريخية لكل منهما دلالات مختلفة للتحليل العقلاني للميثودولوجيا العلمية . وبمجرد أن نري ذلك التمييز فسوف نري أن الموقف الذي دافع عنه كون في الطبعة الأولي من بنية الثورات العلمية ، هو موقف تاريخي أقوي وأكثر إثارة للاعتراض أكثر مما يمكن أن أفعل أنا أو بولاني . إنه بالمعني الوحيد ذو الصلة ، فإن موقف لاكاتوش النهائي هو موقف تاريخي مثل موقفي أو موقف بولاني (206).

ويتجاهل هذا التمييز أو يتغاضي عنه ، إلا أن لاكاتوش افترض أن أي شئ ضد توماس كون يخدم الغرض نفسه ضد بولاني وتولمن أيضا. فلم فعل هذا ؟ إن السبب الأساسي يعود بنا مرة أخري للنقطة السابقة : أي استغراق لاكاتوش الرياضي في القضايا وامكانية إثباتها وإنكاره للمناهج وإثمارها وفوائدها في نطاق النقد العقلاني علي حد سواء(207).

ويشير تولمن إلي أن الشكل المختلف جداً من التاريخية يمكن توضيحه بملامح من موقف توماس كون المبدئي . فقد كان توماس كون قد قال بداية بأن العلماء الطبيعيين الذين يعملون من خلال إطار من نماذج مختلفة لن يكون بينهم شئ مشترك لمقارنة المزايا العقلية والفكرية لوجهات نظرهم . وخلال فترة هيمنته العلمية فإن النموذج يفرض قوانين للحكم والنقد علي العلماء الذين يعملون في نطاقه ولو بشكل مؤقت، ولأولئك الذين يعملون خارج نطاقه في المقابل فإن هذه القوانين ليس لها علاقة بهم . والأمر مطروح للتساؤل ما إذا كان كون أراد فعلا أن يتخذ ذلك الموقف الذي أتخذه في الطبعة الأولي من كتابه . وكما يقول لاكاتوش نفسه : " يبدو أن كون مشتت حول التقدم العلمي الموضوعي ، وأنا ليس لدي أي شك في أنه كعالم وباحث مخلص فإنه سيبغض شخصياً النسبوية ، ولكن نظريته يمكن تفسيرها علي أنها إنكار للتقدم العلمي وتأكيد علي التغير العلمي أو إنها إدراك للتقدم العلمي لكنه تقدم مدعوم بالتاريخ وحده [208].

وتلك النظرة الأخيرة حول التقدم الذي يؤيده التاريخ الفعلي وحده هي تلك التي يري لاكاتوش أنها تاريخية بشكل ضار . كما أنني (كما يعلم هو) أقول بأن التغير المفاهيمي يبدأ بإنكار هذا الشكل بالذات من أشكال التاريخية [209].

ويطرح علينا تولمن سؤالاً رئيسياً : إذا كان إمري لاكاتوش يعلم جيدا أنني أشترك معه في موقفه المعارض للنسبوية التاريخية عند كون فلماذا إذن يجمعني عامدا أنا وبولاني مع كون ويدعي أننا غير قادرين علي الهروب من تاريخيته مهما حاولنا جاهدين ؟ وهذا السؤال مقارنة بإتهامات لاكاتوش لنا بالنخبوية ، وباقي الإتهامات الأخري هو أقل بلاغة وبيانا[210].

ويري تولمن أن أي شخص يقبل بذلك الموقف التاريخي القوي فأنه حتما سيقبل أية أشكال قوية أخري من المواقف الأخري . وبناء علي ذلك فإن أي عالم أو مؤسسة تتبني أفكارا سلطوية تحت ظل متغير معين فسوف يكتسبون سلطة مطلقة في الحكم علي القضايا العلمية ، ومثل تلك النتيجة محل نقد ، مثل أن تكون " نخبوية " أو " فاشيستية" ... إلخ . والبديل هو شكل أضعف من التاريخية لا يتضمن تلك السلطة سواء لدي أي عالم أو جماعة أو فترة زمنية . وكل ذلك يؤكد حقيقة أن في العلم الطبيعي كما في غيره فمعايير الحكم العقلاني تمر بتطور تاريخي . لذا فالأحكام المقارنة للكفاية العقلية في العلوم المختلفة في مراحل تطورها المختلفة سوف تكون ملائمة وذات صلة فقط إذا أخذت بعين الإعتبار هذا التاريخ المعياري[211].

ويتساءل تولمن هل النزعة التاريخية الوحيدة في " الفهم الإنساني " هي ذاتها التي قدم لها لاكاتوش بإنتصار علي أنها الرؤية الأساسية والنهائية حول الرياضيات في "براهين وتفنيدات"؟ : وهذه الرؤية نقطة تحول في النقد الرياضي والذي كان له أثر تغيير مفهوم الحقيقة الرياضية ومعايير الإثبات الرياضي وأنماط النمو الرياضي . وبهذا المعني فإن لاكاتوش في المرحلة الأولي يتخذ موقفا تاريخيا في فلسفة الرياضيات : وبالنظر للميثودلوجيا الرياضية ، فإن الآراء التي قدمها في "براهين وتفنيدات"؟ حول النقد الرياضي تربط آرائي حول النقد العلمي بالتطور التاريخي للعلم الطبيعي [212].

ويبدو في نظر تولمن أن تاريخية "براهين وتفنيدات" ؟ أقوي من تاريخيته . والصفحات الختامية للاكاتوش تصف الثورات الرياضية بشكل متقارب لآراء كون ، وإذا لم نقرأ ما بين السطور عند لاكاتوش ونفحص

ما تنطوي عليه بدقة فربما نتهم فلسفته الرياضية بنفس الهرطقة التي يجدها في فلسفة توماس كون العلمية . (ألا يقول إن الرياضيين يقبلون بثورة النقد الرياضي وقبولهم هو نقطة تحول في تاريخ الرياضيات . أفلا يعني ذلك أن قبولهم هو كل ما يهم ؟ وكيف يمكن للمرء أن يكون نخبويا وفاشيستيا أكثر من ذلك؟ إلا أن هذه الإتهامات ستكون غير منصفة. فالقراءة المتأنية لنصوص لاكاتوش توضح أن هذه الثورات في النقد الرياضي تدع مجالا للإمكانية الحكم العقلاني إعتماداً علي إحتواءها أو عدم إحتوائها علي تمديد للمفهوم بشكل عقلاني أو لاعقلاني . ومثل تلك الثورات الرياضية تأخذ مكاناً لأسباب خاصة بها . والسؤال الرئيسي للجزء المتعلق بـ "الفهم البشري " يتطابق مع السؤال عن نقاط التحول في التغير العلمي: ما هي الأسباب الملائمة حينما يؤدي التغير في الاستراتيجيات الفكرية إلي تغيرات في معايير النقد العلمي ، وبالتالي إلي تعديل مفهوم الحقيقة العلمية ومعايير الدليل العلمي وأنماط النمو العلمي[213].

وفي تقريره لمرحلة لاكاتوش الوسطي (التي أطلق عليها لاكاتوش 2) يري تولمن أنه كان بطيئاً في تطبيقه للتحليل التاريخي الكامل علي العلم الطبيعي وهو التحليل الذي قدم له في الرياضيات. فلم كان ذلك؟ ولماذا تردد في إعادة تطبيق استنتاجات "براهين وتفنيدات" علي العلم الطبيعي بكل ثرائه ومن ثم يبرر التحليل التاريخي للمعايير المتغيرة للنقد العقلاني في العلم ؟ يمكنني أن أجيب علي هذا السؤال من نص فعلي من أبحاث لاكاتوش المبكرة في فلسفة العلم [214].

ومن ناحية أخري يصف تولمن الاستقبال الشعبي والأثر الفكـري لــ" بنية الثورات العلمية " ، وذلك الشكل غير العقلاني من التاريخية الذي قدمه في تلك الطبعة الأولي بأنه رد لاكاتوش علي عقبيــه ؛ إذ يقــول : ولسنوات (كما أذكر) كان لاكاتوش مضطرباً بشأن "براهين وتفنيــدات" وشارف علي التبرأ منه . وأولئك الذين استحسنوا هذا العمــل ونــصحوا لاكاتوش بإعادة طبع سلسلة من المقالات كدراسة مستقلة جعلته في حيرة بسبب تردده .وإذا وضعنا آراء لاكاتوش إلي جانب نظرية توماس كــون الأولية ولاحظنا أوجه الشبه السطحية بينهما فسندرك سبب قلقه . ماذا لو كانت آرائه حول أثر الثورات الرياضية علي المفــاهيم النقديــة للحقيقــة والإثبات والمعقولية كان لها المحتوي اللاعقلاني نفسه في آراء كون حول آثار الثورات العلمية ؟ وبمواجهة تلك المخاطر من السهل أن نري لمــاذا إتخذ موقفا دفاعيا يستثني به نظريته عن العقلانية العلمية من أية إتهامات ممكنة بالتاريخية أو النسبوية وفي هذا الجانب فإن آراء بوبر حول العــالم الثالث وحول معيار التمييز للتمييز بين العلم الجيد والعلم السيئ تقدم خطاً دفاعيا أكثر أمناً . ولكن لاكاتوش يري عكس ذلك ، حيث يؤكد أن تاريخ العلم الذي يبدأ من وقائع أمبيريقية سيــصبح تاريخــاً ســاذجاً ، تاريخــاً للمحاولة والخطأ ، ولن يميز العلم عما سواه من المعارف غير العلميــة ، وهو سيصبح كذلك تاريخاً لنظريات مشتتة أكثــر منــه لتجمــع نظــري واحد[215].

ويستطرد تولمن قائلاً : وفي المرحلة الثالثــة (لاكــاتوش 3) ، نجد أنه يرفض معيار التمييز عند بوبر علي أساس أنه غير مرن بــشكل مبالغ فيه ويسلم بميثودلوجية العلم الطبيعي التاريخية النسبوية التي أقرهــا من قبل في الميثودوجية الرياضية ، وفي تلك المرحلــة النهائيــة يــسلم

بفرضية بولاني حول أهمية "الحالة التشريعية" في ممارسة الحكم العلمي، حيث يتمتع بقدر كبير من الصحة . ورغم كل تعليقاته الإضافية حول الحاجة لموازنة "حكمة المحكم العلمي والحالة التشريعية " في مقابل الوضوح التحليلي لقانون الفيلسوف التشريعي . وإنتهي إلي إنكار الآراء القائلة بأن :" فلاسفة العلم هؤلاء الذين يسلمون بأن معايير العلم العامة ثابتة ، وأن العقل قادرا علي التعرف عليها بشكل بديهي (216).

وفي السياق نفسه يري تولمن أن معايير لاكاتوش للحكم العلمي كانت عرضة لإعادة النظر والتعديل في ضوء النقد الفلسفي والخبرة العلمية التي كان من الممكن أن أحتاجها أنا وبولاني . هل كان إرتباط لاكاتوش المهني بـ " إيلي زاهار " الذي أعانه علي الرجوع لهذا الموقف؟ أم هل فعل ذلك وحده ؟ هذا سؤال أخر. وفي الحالتين كلاهما – كما قلت في مؤتمر Ucla – إن من دواعي سروري أن أرحب بعودة لاكاتوش للمشاكل الحقيقية (217).

ويتساءل تولمن : ما الذي نعنيه بهذا ؟ ويجيب قائلاً : دعونا نوضح هذه النقطة باختصار شديد ؛ فبمجرد إلتزام لاكاتوش بالمرحلة الثالثة (لاكاتوش3) – ومجرد قبوله بعنصر من الحالة التشريعية والنسبوية التاريخية في معايير الحكم العلمي – لم تستطع كل تعليقاته ومؤهلاته أن تعينه علي تأجيل بعض الإشكاليات الأساسية والتي تطرأ لكل من يقبل بتلك النسبية التاريخية . فماذا مثلا عن مشكلة المدي البعيد ؟ ما الذي يجب أن نقوله عن إمكانية أن أحكامنا العلمية الحالية وحتي معاييرنا الحالية في الحكم سوف يعاد النظر فيها أو تتغير في وقت لاحق لأسباب نابعة من الاستراتيجيات الفكرية المستقبلية والتي لا يمكننا التنبؤ بها في الوقت . يجب أن نضع جانبا سخرية إمري اللاذعة حول هيجليتي

وكذلك إحتكامه لتعليق " مايناردكينز Maynard Keynes المعروف القائل بأنه علي المدي البعيد سوف نموت جميعا ، ورغم إنكار لاكاتوش لشرعية مشكلة المدي البعيد في إستعراضه لـ " الفهم الإنساني" ، إلا أن ما قاله لم يخلص من الصعاب ، لأننا يمكن أن نسأله: كيف يتسني لنا رؤية التضارب المحتمل في النقد العقلاني بين الآراء العلمية الأكثر تدقيقاً والتي تعكس أفضل حالة للحكم العلمي في المرحلة الراهنة للعلم وآراء العلماء لقرون قادمة والذين تقوم أحكامهم علي الخبرة العملية والاعتبارات النظرية [218].

وهنا يري تولمن أن الحاجة ماسة لإعادة تقييم استراتيجي في منهجنا ، فكيف يمكن أن نبرر رهاننا علي ذلك عندما نفعل أو أنه نستبق بأحكام علماء المستقبل حول مدي فائدة هذه البدائل الاستراتيجية (ميثودولوجيا بديلة مثلاً) التي تواجهنا اليوم. ربما لا يعتبر لاكاتوش هذا السؤال منطقيا ، لكنه يصلح (لاكاتوش3) كما يصلح لـ" الفهم الإنساني" [219].

والسؤال الثاني الذي يسأله تولمن: كيف أمكن لإمري لاكاتوش أن يتجاهل ما تنطوي عليه آراءه عن الميثودولوجيا العلمية . وعند هذه النقطة (أعتقد أننا) يجب أن نعود لفرضي الأول : أي أن لاكاتوش مثل كارل بوبر يقبل بعناصر محددة في عالمه الثالث ، وأي أحد يفهم هذا العالم علي أنه مجموعة قضايا وعلاقات شكلية بينها دون ذلك فيمكنه أيضا أن يراها خالدة أو لا زمنية : مستثناه من التغير التاريخي وخارج النطاق التجريبي. وإنطلاقا من وجهة النظر اللازمنية هذه فإن النقد الفلسفي هو مجرد نقد منطقي يعني بإمكانية التأييد والإثبات والاحتمالية والقابلية للتكذيب للقضايا، كما تعني بالاستدلالات التي تربط بينها . ولكنه مجرد قبول الإجراءات

وباقي عناصر التطبيق في العالم الثالث ، فإن صفته الزمنية والتاريحيه لا يمكن إخفاؤها. ومشكلة المدي البعيد تواجه أولئك الذين يجدون نطاق العالم الثالث بقضايا فرضية منطقية بشدة كما تواجه أولئك الذين يفرون بالإجراءات كأشياء شرعية في التقييم العلمي . وحتي لو نظرنا فقط للمحتوي الفرضي بالنسبة لعلم حالي في ضوء معاييره الداخلية للصحة والإثبات والصلة ، فإن الناتج يمكن أن يعطينا فقط صورة عن العالم الثالث كما نفهمه الآن . ورغم الصفة الرياضية أو المنطقية الشكلية لعلاقاته الداخلية فإن مجمل هذا العالم سيكون موجود تاريخياً مثل عام 1975م أو حتي كان ذلك . إلا أن كثير من القضايا والاستدلالات التي تبدو قائمة علي أساس جيد وفي موقف عقلاني جيد اليوم فسيختلف بطرق شتي عن الموجودة في العالم الثالث الذي سيعرفه علماء المستقبل (لنقل) في عام 2175م . ولذا فبمجرد دخول الحالة التشريعية والنسبية التاريخية في الميثودولوجيا ، فإن مشكلة الأحكام التاريخية المقارنة للعقلانية تصبح لا مفر منها . والادعاء بأن العالم الثالث هو عالم المنطقية وحدها هو مجرد تأجيل لتلك اللحظة التي سنواجه فيها هذه الحقيقة (220).

وفي نهاية المطاف يعبر تولمن عن مدي أسفه لرحيل إمري لاكاتوش المبكر من المشهد الذي حرمه من فرصة مناقشة هذه النقاط معه شخصياً ، كخصم محترم وودود سيظل يفتقد جدية عقلة ومتعة ذمه (212).

نتائج البحث

(1) تقوم عقلانية تولمن علي الفهم البرجماتى ذلك الإتجاه الفلسفى الذى ذاع وازدهر فى البيئة الفكرية الأمريكية . وفى نفس الوقت جاء معبرا عن الظروف التى مر بها المجتمع الأمريكى منذ نشأته . والتى حتمت رفض المعايير الصورية (الإتساق المنطقى أو تطابق الفكر مع الواقع) كأساس لتقويم صدق أى قضية، لذلك رأينا تولمن يرفض كل النزعات الصورية .

(2) إن العقلانية عند تولمن هي العقلانية الناقدة للمعرفة لا المؤمنة بالمعرفة إيمان تسليم ؛ بمعني أنها عقلانية باحثة عن الأسباب ، ساعية إلي التفسير والتنبؤ ، تبدع قبل أن تتلقي ؛ تخلق اشكالياتها مع لحظة وجودها .

(3) تؤكد عقلانية تولمن علي أن العلم لم يعد ثمرة جهد أفراد أو مجموعات منفصلة ، بل أضحي قطاعاً هاماً وحاسماً في النشاط الاجتماعي ، منظما كمؤسسة إجتماعية وبالتالي مخططا إلي درجة عالية . وهكذا أصبح العلم صيغة منظمة اجتماعيا للنشاط الروحي الإنساني الذي ظهر عند مرحلة محدودة من التطور التاريخي ، ويرتبط إرتباطاً بالتطور التاريخي للبشرية وتوجد جماعات متخصصة تعمل في إطار المجتمع والتاريخ عاكفة علي الإنتاج المتصل لمعارف موضوعية جديدة عن الطبيعة والمجتمع وفكر الإنسان . يضاف إلي هذا أن العلم أصبح الآن قوة إنتاجية وعاملا فعالا في تغيير العالم والطبيعة والإنسان والمجتمع . وهو ما يعني أن العلم بات يعتمد بالإضافة إلي قدراته الذهنية والابداعية وتنميتها بغير حدود وزيادة فعالية فكرة وخلق الظروف المادية والروحية لتطوره المتكامل والشامل

(4) إن عقلانية تولمن تقف موقفاً وسطاً بين التجـريبيين والعقليـين ، فهي تعتبر المسلمات بصفة عامة مواضعات أو اتفاقـات عرفنـا بالتجربة أنها ملائمة ، تفيد فى وضع الفروض التى تـؤدى إلـى التعميم والتنبؤ . فاعتقادنا بوحدة الطبيعـة وبـساطتها وانتظامهـا واطرادها يجعلنا نصحح نتائج التجارب التى تمثلها نقط مـشتتة ، فنحن نصل بينها بخط متصل لنعبر عن القانون العلمى الذى يسمح لنا بالتنبؤ ، فإذا لم تكن الطبيعة واحدة وبسيطة ومنتظمة ومطردة ، علينا أن نتصرف كما لو كانت كـذلك ، والـذى لا يقـوم بهـذا التصحيح يصل حتما إلى قوانين شديدة الغرابة .

(5) إن أهم ما ميز إبستمولوجيا تولمن هو أنه قـاد مـا كـان يـسمى بـ "فلسفة العلم"، أو "فلسفة المعرفة"، لا فرق، نحو النقطة الحاسمة التي أصبح فيها الانفصال والاتصال مع نظام إشـكاليتها يطـرح كضرورة نظرية ومعرفية قصوى. وبعملـه علـى تحقيـق هـذا التجاوز، فلقد أحدث تولمن تحولا ثوريا في بنية التعامل الفلسفي مع الممارسات العلمية. وهو تحول عين للإبستمولوجيا وضعا نظريـا جديدا وحدد لها مكانا للتدخل : وضعا جعل منها ممارسة نظريـة تعنى بفهم السيرورات الفعلية لإنتاج المفاهيم العلمية وتبرز الإطار الفلسفي الحقيقي لذلك الإنتاج من جهة، ومن جهـة أخـرى تهـتم بنقض كل محاولات الإحتواء التي تمارسها فلسفة الفلاسفة. ومكانا للتدخل هو فصل العلمي عن الفلسفي ضمن عمليـة إبـستمولوجية تتسم بالإحالة على تاريخ العلـم وتـاريخ مـا يعتـرض تكونـه وصيرورته. ولقد شكل هذا الربط بـين الإبـستمولوجيا وتـاريخ العلوم، عند تولمن، وحدة عضوية فـي موقـع جـدتها الثوريـة وأصالتها العميقة.

(6) لقد نجح تولمن في عقلانيته أن يزيل ما علق في ذهن الإنسان الغربي المنتمي للمشروع الكلاسيكي للعقلانية ، وبالذات ذلك المشروع الذي إنبثقت من كل العقلانيات النسقية وبالذات تلك التي ظهرت في القرن السابع عشر والتي تزعم أن العقل له صفة الكلية والثبات .

(7) من القيم الهامة التي أفرزتها عقلانية تولمن هي قيمة النقد وقابلية كلي شئ للمراجعة ، وبالتالي فهي لا تعترف ببناء أو نسق نهائي للفكر العلمي ، بل تري فيه بناء يتجدد باستمرار علي ضوء التطورات العلمية المستمرة .

(8) إذا أردنا أن نلخص العقلانية عند تولمن فيمكن القول بأنها عقلانية تسعي إلي الأنتقال من عقلانية الحداثة إلي عقلانية ما بعد الحداثة ، وهذه العبارة تعني أن مشروع العقلانية الحديث بشقيه العقلي والتجريبي قد بلغ ذروته وأنتهي إلي مرحلة جديدة في تاريخ العقلانية هي مرحلة ما الحداثة . فعقل ما بعد الحداثة يختلف عن العقل الحديثة (عقل التنوير) فعقلانية ما بعد الحداثة تهدف إلي تغيير الوضع القائم للعقلانية تغييرا فعليا وجذريا .

(9) إن العقلانية عند تولمن لا تختلف في جوهرها عن رؤية عقلانية كارل بوبر التي تعول علي أن نمو الأفكار تكمن في ضوء انتقادات موجهة إليها ، انتقادات يستخدمها العلماء بغية التقدم . الأمر الذي جعل تولمن يهتم بتاريخ العلم ويجعله أساس التقدم في هذه الأفكار أو تلك ز زمن ثم وجدناه قد رفض كافة الرؤي التي لا تهتم إلا بالعلم من الداخل أو منطق العلم .

(10) أكد تولمن أن العقلانية التي يدعوا إليها ترفض أية وصاية منهجية علي العقل نتيجة التغيرات الجذرية التي تجسدت بفعل ثورة العلم المعاصرة ، تلك الثورة التي جعلت العقل يعيد النظر في أطره وأسسه ومبادئه ، ولم يعد الأمر متعلق بتشييد أداة أنساق ومناهج ثابتة ومطلقة وكلية ، بل أصبح أداة نقد وتقويض لهذه الأسس نفسها التي يسعي فلاسفة القرن السابع عشر وبالذات ديكارت وجون لوك دائما لتبريرها دائما لتبريرها فأصبح العقل أكثر مرونة حين تخلي عن أكبر قدر ممكن من مبادئه الثابتة وبدأ يتنازل عن الأفكار الجامدة والمناهج العلمية الثابتة .

(11) لقد كان تولمن علي حق حين أعلن أن التمييز الذي وضعه توماس كون بين العلم السائد والعلم الثوري سينهار ؛ بمعني أن الثورة العلمية إنما تتمثل علي شكل تغييرات بطيئة تهيئ الفرصة بدورها للثورة ولا تستغني هذه عن تلك ومن ثم ليس هناك ما يطلق عليه بالثورة الجذرية أو المطلقة .

(12) حين اعلن تولمن أنه لكي نفهم العلم ينبغي ألا نعني بمنطقه وبنائه فقط بل وأيضا متغيراته ، فالوصول إلي نظرية جديدة هو الوصول إلي تغيرات في النظرة وإبراز ملمح جديد للعالم لم يتضح بعد ؛ فقد كان يحاول جاهدا التنبيه علي أهمية فحص وتعديل الأنساق العلمية علي خلاف التجريبي المنطقي الذي يتجاهل هذا الأمر ، بل ويدعو إلي أن تاريخ العلم سجل لمعتقد خرافي ، حكم تبعه هوي أو شئ من معوقات التقدم العلمي في شكل تراكم متزايد وتركيب معرفي لا هدف منه وهذا ما يجعله منكبا علي منطق العلم بعيدا عن تاريخه.

(13) إن العقلانية بالمفهوم الديكارتي لم تجد قبولاً من تولمن لأنها نموذج لفكرة خاطئة لا يعتد بها . هذه العقلانية المرفوضة تشبه إلي حـد كبير الشكل الذي نري فيه أن السلطة العقليةتنشأ فحسب في حدود نسق مثال التصورات.

(14) حين انتقد تولمن عقلانية فريجه فذلك إيماناً منه كمـا يـؤل بـأن الطريق إلي الحقيقة من فرط مـا أثقلـه فريجـة فـي تجريداتـه ومصطلحاته الجوفاء قد سد دوننا حتي لم نعد بقادرين علي تحصيل الحقيقة.

(15) إن تولمن كان مبالغاً حين أعتبرالتجريد في العلم من أشد الأفكـار معاداة للعلم نفسه وأخطرها ، فالتجريد لا يعوق في التوصل للحقيقة ولا يقلل من التأمل والبناء والخلق والإبداع . كما أن التجريد يعين العقل في أن يكتشف ، بل ويصنع ، الحقيقة عن طريق التعـديلات المستمرة والنقد المستمر والجدل الدائم.

(16) لقد كان لاكاتوش علي حق حين تنبأ بأن كتـاب الفهـم الإنـساني بمجلداته الثلاثة الضخمة مشروعاً لا يمكن أن يكتمـل – بطبيعـة الحال – بسبب تمسك تولمن الشديد بالنظرة الفيتجنشتينيه التي تؤكد علي السياق والممارسة وتعدد الأشكال وتنوعها .

(17) توصل تولمن إلي أن نظرية الافتراضات المطلقة تتضمن صـورة غير ملائمة تماماً للنسبوية التاريخية . ولذلك تولمن فسر نـسبوية كولنجوود بأنها تمثل نوع ذاتي يهـدد بحـق الـسلوك العقلانـي والفلسفي .

(18) إن التمييز الذي وضعه " كون " بين العلم السائد والعلم الثوري في نظر سينهار ؛ بمعني أن الثورة العلمية إنما تتمثل علي شكل تغييرات بطيئة تهيئ الفرصة بدورها للثورة ولا تستغني هذه عن تلك ، ومن ثم ليس هناك ما يطلق عليه بالثورة الجذرية أو المطلقة.

(19) إن الافتراضات المطلقة عند كولنجوود في نظر تولمن شأنها شأن النماذج الإرشادية لتوماس كون ، فالنماذج الارشادية والمناهج التي يجب أن تفسر العلم السائد مع الإشارة لتلك القضايا السائدة في مراحل مختلفة في تطور النظام الذي يجب إقامته ومقارنته. وعلي عكس نظرية كولنجوود برهن تولمن علي أنه إذا كانت القضية يمكن أن تقيم فقط فيما يتعلق بالمجموعة المتألفة من الافتراضات المطلقة ، فإنه من المستحيل لنا أن نقيم عقلانياً معظم تصوراتنا ومبادئنا الأساسية.

(20) إن نقد تولمن للعقلانيات السابقة عليه إلي إنكار كل ما يتعلق بصورنة العلم ، لأن تلك الصورنة لا تهدف إلي التغيير والتجديد ؛ لذلك رأينا تولمن يؤكد أنه من الضرورية رفض رؤية هؤلاء الذين يستندون في النمو العلمي إلي البحث في الأنساق العلمية من منظور العلاقات المنطقية – هؤلاء الذين يحصرون الجديد في معاني الحدود المستخدمة داخل النظرية أو القانون . وتولمن هنا يقصد التجريبية المنطقية هؤلا الذين حاولوا حل مشكلات فلسفة العلم بعيدا عن التغيير المفاهيمي بل وحذفت من الفلسفة كل شئ يتعلق بالمشكلات والتساؤلات المثارة حول معرفة وطبيعة هذا التغيير.

(21) إن العقلانية التي يبغيها تولمن هي نفس عقلانية بوبر التي تؤكـد بأننا علي الدوام في حاجة إلي أفكار جديدة . وهذا معناه أن العـالم كما يراه تولمن من حيث المبدأ مادة للتغيير علي طول الزمن قادر علي أن يخلق فروضا ومشكلات ومعايير جديدة أو علـي الأقـل التعديل فيها.

(22) لقد تمكن تولمن في أن يخلد فكر وفلسفة فيتجنشتين كما صاغها في فلسفته المتأخرة ، فتقمص دور " مورتز شليك Murtiz Schlick" الذي كانت بفضله قد تأسست " دائرة فيينا " ، ليتجسد من خلالهـا فكر " الوضعية المنطقية القائم علي فلسفة فيتجنشتين المبكرة مـن خلال " رسالة منطقية فلسفية ". فحاول تولمن أن يؤسس عقلانيتـه في كتابه " دائرة فيتجنشتين " في مقابل دائرة فيينـا ليجسـد مـن خلالها الفكر التحليلي- الأداتي القـائم علـي فلسـفة فيتجنـشتين المتأخرة ، وبالذات من خلال كتابه "بحوث فلسفية ".

(23) إن النقد الذي قدمة لاكاتوش للعقلانية العلمية عند تولمن ، لم يكـن يهدف إلي نقد تولمن بقدر ما كان يهدف إلي هدم النزعة الذاتية – النخبوية بزعامة فيتجنشتين ، فجاء نقده لتولمن ذريعة لذلك.

(24) أن تولمن علي حق حين وصف لاكاتوش أنه إلتقط بالعدوي النقـد العنيف لفيتجنشتين ، والذي أخذه الأخير عـن بـوبر ، فموقـف لاكاتوش من فيتجنشتين يكاد يشبه موقف كارل بوبر الذي كان قد انتقد فيتجنشتين أثناء نقده للوضعيين المناطقة مؤكدا أن الوضعيين يسيرون في متاهات التحليل اللغوي والبحث عن الدقة بهدي رائدهم فيتجنشتين الذي شبه الميتافيزيقيين بفراشة دخلـت فـي زجاجـة وأخذت تذهب هنا وهناك وتزن.

(25) إن ردود تولمن علي لاكاتوس قد كانت إلي حد مــا موضــوعية ، خاصة فــي عــرض تــولمن لتطــور ميثودلوجيــا لاكــاتوس ، وأن لاكاتوس كان إلي حد كبير مبالغاً في نقده لتولمن وبالذات في فكرة دهاء العقل الهيجلي ،.كما نجح تولمن في رده علي لاكاتوس أن يظهر الخلط الذي وقع فيه لاكاتوس في النزعة التاريخية هــذا من ناحية ومن ناحية أخري أن يفصل مقال لاكاتوس في المــنهج عن مقالته في العلم .

هوامش البحث

(1) المعجم الفلسفي ، الصادر عن مجمع اللغة العربية ، تصدير الدكتور إبراهيم مدكور ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ، القاهرة ، 1983، ص 178 .

(2) جون كونتغهام : العقلانية ، ترجمة محمود منقذ الهاشمى ، مركز الإنماء الحضاري ، الطبعة الأولى ، سوريا ، 1997 ، ص 13 .

(3) د. يمنى طريف الخولي : فلسفة العلم فى القرن العشرين (الأصول – الحصاد – الأفاق المستقبلية)، عالم المعرفة ، عدد 264 ، ديسمبر / كانون الأول ، 2000 م ، الكويت ، ص 251.

(4) د. خالد قطب : العقلانية العلمية : دراسة فى فلسفة بول كارل فييرآبند ، رسالة ماجستير غير منشورة ، آداب القاهرة ، 1996 ، ص 38.

(5) د. يمنى طريف الخولي : نفس المرجع ، ص 351 .

(6) د. خالد قطب : نفس المرجع ، ص 92 .

(7) عبد النور عبد المنعم عبد اللطيف : التفسير الأداتي للقانون العلمي ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب – جامعة القاهرة ، 2000– 2001 ، ص 249.

(8) نفس المرجع ، ص 249–250.

(9) Graeme Forbes : Physicalism Instrumentalism and the sementics of Model Logic ,Journal of Philosophical Logic 12 (1983)273-274.

(10) عبد النور عبد المنعم عبد اللطيف : نفس المرجع ، ص 149.

(11) Toulmin, Stephen. 1961. Foresight and Understanding: An Enquiry Into the Aims of Science. Bloomington: Indiana University Press. (Foreword by Jacques Barzun.), p.14.

(12) Stephen Toulmin : knowing and Acting " an invitation to philosophy , Macmillan Publishing co.,Inc.,New York ,Collier Publishers,London,P.V-VIII.

(13) د. يمنى طريف الخولي : فلسفة العلم في القرن العشرين ، ص 322.

(14) نفس المرجع ، ص 445.

(15) نفس المرجع ، ص 445.

(16) د. محمد فتحي الشنيطي : المعرفة ، دار الثقافة للطباعة والنشر ، القاهرة ، القاهرة ، 1981، ص 218.

(17) W. P.Goetz : New Encyclopoedia Britannic , Vol . 11,Chicago, p.867.

(18) Ibid , P. p.867.

(19) Ibid , P. p.867-868.

(20) Ibid , P. p.867-868.

(21) Ibid , P. p.867-868.

(22) د. عبد النور عبد المنعم عبد اللطيف : عقلانية النقد العلمي عند إ. لاكاتوس ، بحث منشور بمجلة كلية الآداب ، جامعة سوهاج ، العدد الثامن والعشرون – الجزء الأول ، مارس ، 2005، ص 157.

(23) د. عبد النور : التفسير الأداتي للقانون العلمي ، ص 154.

(24) د. خالد قطب : العقلانية العلمية ص 39.

(25) نفس المرجع ، ص 39–40.

(26) نفس المرجع ، ص 39–40.

(27) Stephen Toulmin : Human Understanding , Volume 1, General Introduction and Part 1, Clarendon Press, Oxford, 1972, P.6-7.

(28) Ibid , P.8-9.

(29) Ibid , P.8

(30) د. خالد قطب : العقلانية العلمية ، ص 40

(31) Ronald R. Johnson,B.S.,M.ED.:The Problem of Concepual Change a Reformulation , a Dissertation Presented to the Faculty of the Graduate School of saint Louis University in

Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy ,1997,P.40-42.

(32) Stephen Toulmin : Human Understanding , Volume 1,p. 56-57.

(33) د. محمد محمد قاسم : في الفكر الفلسفي المعاصر " رؤية علمية " ، دار النهضة العربية للطبعة والنشر ، بيروت ، لبنان ، ص46.

(34) Stephen Toulmin : op.cit, P.58-59.

(35) Ibid , P.60.

(36) Ibid , P.60-61 .

(37) Ibid , P. 61-62.

(38) د. محمد محمد قاسم : المرجع السابق ، ص 92.

(39) Stephen Toulmin : Human Understanding , Volume 1,p. 62.

(40) Ibid , P.62- 63.

(41) Ibid , P.62- 63.

(42) Ibid , P.62- 63.

(43) Ibid , P.62- 63.

(44) Stephen Toulmin : Philosophy of Science – an introduction , Hutchinson University Library , London , 1953, P. 10.

(45) ر. ج. كولنجوود : فكرة التاريخ ، ترجمه محمد بكير خليل ، لجنه التأليف والترجمه والنشر، القاهرة، 1961 ، ص 12-13.

(46) نفس المرجع ، ص 12-13.

(47) نفس المرجع ، ص 14-15.

(48) ر. ج. كولنجوود : فكرة التاريخ ، ص 15.

(49) نفس المرجع ، ص 15.

(50) نفس المرجع ، ص ص 15-16 .

(51) William debbins :The Philosophy of r.G.Collingwood,a Disseration Submitted in Partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Philosophy in the Graduate school of Syracuse University ,1959,P.51-52.

(52) Martha Bringuier Pelaez : The Problem of relativism and Rationality in The Philosophy of R.G. Collingood ,Tulane University , PH.D , 1980 , p. 154-155.

(53) Ibid, P.156.

(54) William debbins :The Philosophy of r.G.Collingwood,a Disseration Submitted in Partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Philosophy in the Graduate school of Syracuse University ,1959,P.51-52.

(55) Ibid, P. 55.

(56) Ibid, P. 56.

(57) Stephen Toulmin Human Understanding , P.66-68.

(58) Stephen Toulmin: Conceptual Revolutions in Science, Synthese 17 (1967) 77-78.

(59) Ibid, P. 80.

(60) Louis O. Mink : Comment on Stephen Toulmin 's Conceptual Revolutions in Science Synthese 17(1967) 95-96.

(61) Martha Bringuier Pelaez : The Problem of relativism and Rationality in The Philosophy of R.G. Collingood , p.161-162.

(62) Ibid, P.166.

(63) Ibid, P.167.

(64) Ibid, P.168.

(65) د. عبد النور : التفسير الأداتي للقانون العلمي ، ص160.

(66) نفس المرجع ، ص161.

(67) نفس المرجع ، ص161.

(68) نفس المرجع ، ص162-163.

(69) نفس المرجع ، ص163.

(70) نفش المرجع ، ص 163.

(71) وأنظر أيضاً د.عصام محمود بيومي مصطفي : ابستمولوجيا التقدم العلمي عند توماس كون ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة عين شمس ، القاهرة ، 1996، ص 223 .

(72) أنظر ستيفن تولمن : هل التفرقة بين العلم السوي والعلم الثوري تحتمل النقد ، ترجمة وتقديم الدكتور ماهر عبد القادر محمد علي ضمن كتاب مقالات نقدية في تركيب الثورات العلمية " توامس كون –جون واتكنز – ستيفن تولمن " ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ، 2000، ص 93وما بعدها .

(73) د. عصام بيومي : ابستمولوجيا التقدم العلمي عند توماس كون ، ص224.

(74) نفس المرجع ، ص224.

(75) نفس المرجع ، ص224–225.

(76) نفس المرجع ، ص225.

(77) نفس المرجع ، ص225.

(78) نفس المرجع ، ص225.

(80) د. عبد النور : التفسير الأداتي للقانون العلمي ، ص 158

(81)) Stephen toulmin : foresight and understanding,p.15, P.66-68.

(82) Ibid, P.126.

(83) أنظر : د. فؤاد زكريا : نظرية المعرفة ، دار النهضة المصرية ، القاهرة ، بدون تاريخ ، ص 23.

(84) Stephen Toulmin : Human Understanding , Volume 1, p. x.

(85) د. عبد النور : التفسير الأداتي للقانون العلمي ، ص157– 158.

(86) نفس المرجع ، ص157.

(87) نفس المرجع ، ص 156 –157، وأنظر أيضاً عبد النور عبد المنعم عبد اللطيف : عقلانية التقدم العلمي عند إ. لاكاتوس ، ص 157.

(88) د. عبد النور : التفسير الأداتي للقانون العلمي ، ص 158-159

(89). نفس المرجع ، ص 159.

(90)) Stephen toulmin : forsight and understanding,p.15, P.14.

(91) أنظر المليودي شغموم : الوحدة والتنوع في الفكر العلمي الحديث، دار التنوير ، بيروت ، 1984، ص 81.

(92) I.C.Jarvie : Toulmoin and The Rationality of Science , In Cohen (A) and Wartfsky (eds) , Boston Studies in The Philosophy od Science , Vol.XII,1974,P.313-314.

(93) Ibid P. 316.

(94) Ibid,p.316-317.

(95) د. عزمي إسلام : لودفيج فيتجنشتين ، دار المعارف ، القاهرة ، بدون تـاريخ ص 361-362.

(96) نفس المرجع ، ص362.

(97) نفس المرجع ، ص363.

(98) keith Stallings Lioyd : Argument Logic .and Reasoning in Composition : Implications Within Toulmin's Model .and Feminist Understandings ,a Disseration Submitted to the Faculty of the Graduate School of the University of Louisville for Degree of Doctor of Philosophy , 1996,P.6.

(99) Jere Confrey: Conceptual Change , Number Concepts and The Introduction to Calculus , a Thesis Presented to the faculty of the Graduate School of Cornell University in Partial Fulfillment for the Degree of Doctor of Philosophy , 1980,P.40-42

(100) Lawrence G.Torcello:After Macintyre:Rawls,Engelhardt and the Limits of Reason in a Morally Pluralistic Society a Disseration Submitted to the of the Graduate School of the University of New York at Buffalo in in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy , 2006 ,P.53-54.

(101) Imre Lakatos : Understanding Toulmin , In Imre Lakatos :The Methodology of Scientific Reseach Programmes , Philosophical Papper , Volume 2 , Edited by) John Worrall and Gregory Currie , Combridge University Press Cambridge ,London .New York.Melbourne, 1978, P. 224.

(102) Ibid ,P.224.

(103) Ibid, P.225.

(104) Ibid, P.225.

(105) Ibid, P.225-226.

(106) Ibid, P. 226.

(107) أنظر هاني مبارز حسن : ابستموجيا تقييم العلم وتأريخه ، دراسة تحليلية – نقدية في ميثودولوجية برامج الأبحاث ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة عين شمس ،2003، ص 130-131.

(108) نفس المرجع ، ص 133.

(109) نفس المرجع ، ص 133.

(110) أنظر هاني مبارز حسن : نفس المرجع ، ص 133

(111) نفس المرجع ، ص 133

(112) نفس المرجع ، ص 135-136.

(113) نفس المرجع ، ص 136.

(114) نفس المرجع ، ص 137.

(115) Imre Lakatos : Understanding Toulmin : Op.Cit, P.227.

(116) د. محمد مهران : الفلسفة التحليلية : خصائصها وروادها ، بحث منشور ضمن كتابه دراسات في فلسفة اللغة ، دار قباء للطباعة والنشر ، القاهرة ، 1998، ص 39-40.

(117) نفس المرجع ، ص 40.

(118) د. عزمي إسلام : لودفيج فيتجنشتين ، ص 294.

(119) د. محمد مهران : المرجع السابق، ص 41.

(120) هاني مبارز حسن : نفس المرجع ، ص 214.

(121) د.محمد مهران : فلسفة التحليل العلاجي عند مدرسة كمبردج ، بحث منشور ضمن كتابه دراسات في فلسفة اللغة ، دار قباء للطباعة والنشر ، القاهرة ، 1998، ص 110.

(122) نفس المرجع ، ص110.

(123) هاني مبارز حسن : المرجع السابق ، ص110.

(124) نفس المرجع ، ص215-216.

(125) نفس المرجع ، ص 216.

(126) نفس المرجع ، ص216.

(127) نفس المرجع ، ص216.

(128) نفس المرجع ، ص217.

(129) Imre Lakatos : Understanding Toulmin : Op.Cit, P230-231.

(130) Ibid, P230-231.

(131) هاني مبارز حسن : نفس المرجع ، ص217.

(132) نفس المرجع ، ص218.

(133) نفس المرجع ، ص218.

(134) نفس المرجع ، ص218.

(135)Imre Lakatos : Understanding Toulmin : Ibid ,P.235.

(136) Ibid, P.235.

(137) Ibid P.235.

(138) Ibid P.235.

(139) هاني مبارز حسن : نفس المرجع ، ص219.

(140) نفس المرجع ، ص219.

141) Imre Lakatos :op.cit ,P.236.

،142) Ibid ,P.236.

(143) Ibid ,P.237..

(144) Ibid ,P.237..

(145) Ibid ,P.237-238.

(146) Ibid ,P.238..

(147)Ibid ,P.238-239.

(148)Ibid ,P. 239.

(149)Ibid ,P. 239.

(150)Ibid ,P. 239.

(151) op.cit ,P.240.

(152) op.cit ,P.241.

(153) op.cit ,P.241.

(154) op.cit ,P.241.

(155) op.cit ,P.241.

(156) op.cit ,P.241.

(157) op.cit ,P.243.

(158) تعد الميتاميثودلوجيا ابتكار لاكاتوشيا خالصا وهي تعني بوضع القواعد المنهجية للمفاضلة بين المنهجيات المتنافسة وقواعد لاكاتوش تقوم علي تطبيق قواعد التقييم لدي كل ميثودلوجيا ممكنة علي ذاتها ، وعلي المنهيجات المنافسة لها ، من أجل معرفة أي تفضيل الأخريات ويثار هنا سؤال ، هل الميتاميثودلوجيا فرع من فروع فلسفة العلم أم أنها في نمط منطقي أعلي ؟ لا توجد إجابة محددة لدي لاكاتوش وإن كان الكثيور من الدارسين يميل إلي اعتبارها كجزء من فلسفة العلم ، ولكنه الجزء الأكثر صورية منها .

أنظر هاني مبارز حسن : نفس المرجع ، ص 259.

(159) op.cit ,P.243.

(160) op.cit ,P.243.

(161) هاني مبارز حسن : نفس المرجع ، ص 120.

(162) نفس المرجع ، ص 120.

(163) Worrall ,J . Currie ,G. (eds.) The Introductory note for understanding Toulmin , ssay in Lakatos , I., understanding Toulmin ,p.224 .

(164) هاني مبارز حسن : نفس المرجع ، ص 212.

(165) نفس المرجع ، ص 212.

(166) نفس المرجع ، ص 212.

(167) د. يمني طريف الخولي : فلسفة العلم في القرن العشرين ، ص 425

(168) Stephen Toulmin : History, praxis and the "third world": ambiguities in Lakatos' theory of methodology. Boston Studies in the Philosophy of Science, 1976, 39: 655–657.

(169) op.cit ,P. 655-657.

(170) Ibid,P.657-662.

(171) Ibid,P.662-668.

(172) Ibid,P.668-675.

(173)Ibid,P.655.

(174)Ibid,P.655.

(175)Ibid,P.656.

(176)Ibid,P.656.

(177)Ibid,P.656.

(178)Ibid,P.656.

(179) د. يمني فلسفة العلم ، ص 341-342.

(180) Ibid,P.657.

(181) Ibid,P.657.

(182) Ibid,P.657-658.

(183) Ibid,P.658-659.

(184) Ibid,P.660.

(185) Ibid,P.660.

(186) Ibid,P.660.

(187) Ibid,P.660-661.

(188) Ibid,P.661.

(189) Ibid,P.661.

(190) Ibid,P.661.

(191) Ibid,P.661.

(192) Ibid,P.662.

(193) Ibid,P.662.

(194) Ibid,P.663-664.

(195) Ibid,P.664.

(196) Ibid,P.664.

(197) Ibid,P.665.

(198) Ibid,P.665.

(199) أنظر عصام بيومي : ابيستمولوجيا التقدم العلمي عند توماس كون ، ص 27 .

(200) Ibid,P.666.

(201) Ibid,P.667.

(202) Ibid,P.667.

(203) Ibid,P.667-668.

(204) Ibid,P.668.

(205) Ibid,P.668.

(206) Ibid,P.668-669.

(207) Ibid,P.669.

(208) Ibid,P.669.

(209) Ibid,P.670.

(210) Ibid,P.670.

(211) Ibid,P.670-671.

(212) Ibid,P.671.

(213) Ibid,P.671.

(214) Ibid,P.671.

(215) هاني مبارز حسن : نفس المرجع ، ص 212.

(216) Stephen Toulmin : Ibid,P.672.

(217) Ibid,P.672.

(218) Ibid,P.673.

(219) Ibid,P.673.

(220) Ibid,P.673-674.

(221) Ibid,P.674.

قائمة المصادر والمراجع العربية والأجنبية

أولا : المصادر والمراجع العربية :

(1) د. إبراهيم بيومي مدكور (تصدير) : المعجم الفلسفي ، الصادر عن مجمع اللغة العربية ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ، القاهرة ، 1983.

(2) المليودي شغموم : الوحدة والتنوع في الفكر العلمي الحديث، دار التنوير ، بيروت ، 1984 .

(3) جون كونتغهام : العقلانية ، ترجمة محمود منقذ الهاشمى ، مركز الإنماء الحضاري ، الطبعة الأولى ، سوريا ، 1997 .

(4) د. خالد قطب : العقلانية العلمية : دراسة فى فلسفة بول كارل فييرآبند ، رسالة ماجستير غير منشورة ، آداب القاهرة ، 1996.

(5) ر. ج. كولنجوود : فكرة التاريخ ، ترجمه محمد بكير خليل ، لجنه التأليف والترجمة والنشر، القاهرة، 1961.

(6) ستيفن تولمن : هل التفرقة بين العلم السوي والعلم الثوري تحتمل النقد ، ترجمة وتقديم الدكتور ماهر عبد القادر محمد علي ضمن كتاب مقالات نقدية في تركيب الثورات العلمية " توماس كون –جون واتكنز – ستيفن تولمن " ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، 2000.

(7) عبد النور عبد المنعم عبد اللطيف : التفسير الأداتي للقانون العلمي، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب – جامعة القاهرة ، 2000– 2001 .

(8) د. عبد النور عبد المنعم عبد اللطيف : عقلانيـــة التقـــدم العلمـــي عند إ. لاكاتوس ، بحث منشور بمجلة كلية الآداب، جامعة سوهاج، العدد الثامن والعشرون – الجزء الأول ، مارس ، 2005 .

(9) د. عزمي إسلام : لودفيج فيتجنشتين ، دار المعارف ، القـــاهرة ، بدون تاريخ .

(10) د.عصام محمود بيومي مصطفي : ابستمولوجيا التقدم العلمي عند توماس كون ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة عين شمس ، القاهرة ، 1996.

(11) د. فؤاد زكريا : نظرية المعرفة ، دار النهضة المصرية ، القاهرة، بدون تاريخ .

(12) د. محمد فتحي الشنيطي : المعرفة ، دار الثقافة للطباعة والنشر ، القاهرة ، القاهرة ، 1981.

(13) د. محمد محمد قاسم : في الفكر الفلسفي المعاصر "رؤية علمية " ، دار النهضة العربية للطبعة والنشر ، بيروت ، لبنان .

(14) د. محمد مهران : فلسفة التحليل العلاجي عند مدرسة كمبـــردج ، بحث منشور ضمن كتابه دراسات في فلـــسفة اللغـــة ، دار قبـــاء للطباعة والنشر ، القاهرة ، 1998 .

(15) ـــــــــــــــ : الفلسفة التحليلية : خصائصها وروادها ، بحـــث منشور ضمن كتابه دراسات في فلسفة اللغة ، دار قبـــاء للطباعـــة* والنشر ، القاهرة ، 1998.

(16) هاني مبارز حسن: ابستموجيا تقييم العلم وتأريخه ، دراسة تحليلية – نقدية في ميثودولوجيا برامج الأبحاث ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة عين شمس ،2003 .

(17) د. يمنى طريف الخولي : فلسفة العلم في القرن العشرين (الأصول – الحصاد – الأفاق المستقبلية)، عالم المعرفة ، عدد 264 ، ديسمبر / كانون الأول ،2000 م ، الكويت .

ثانيا : المصادر والمراجع الأجنبية:

(1) Graeme Forbes : Physicalism Instrumentalism and the sementics of Model Logic, Journal of Philosophical Logic 12(1983)273-289.

(2) Imre Lakatos : Understanding Toulmin , In Imre Lakatos :The Methodology of Scientific Reseach Programmes , Philosophical Papper , Volume 2 , Edited by) John Worrall and Gregory Currie , Combridge University Press , Cambridge ,London . New York.Melbourne, 1978.

(3) Worrall ,J . Currie ,G. (eds.) The Introductory note for understanding Toulmin , ssay in Lakatos , I., understanding Toulmin .

(4) Jere Confrey: Conceptual Change, Number Concepts and The Introduction to Calculus , a Thesis Presented to the faculty of the Graduate School of Cornell University in Partial Fulfillment for the Degree of Doctor of Philosophy , 1980.

(5) Keith Stallings Lioyd: Argument Logic .and Reasoning in Composition: Implications Within Toulmin's Model .and Feminist Understandings ,

a Disseration Submitted to the Faculty of the Graduate School of the University of Louisville for Degree of Doctor of Philosophy , 1996.

(6) Lawrence G.Torcello: After Macintyre: Rawls, Engelhardt and the Limits of Reason in a Morally Pluralistic Society a Disseration Submitted to the of the Graduate School of the University of New York at Buffalo in in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy, 2006.

(7) Louis O. Mink : Comment on Stephen Toulmin 's Conceptual Revolutions in Science Synthese 17(1967) 95-111.

(8) Martha Bringuier Pelaez : The Problem of relativism and Rationality in The Philosophy of R.G. Collingood ,Tulane University , PH.D , 1980.

(9) Martha Bringuier Pelaez : The Problem of relativism and Rationality in The Philosophy of R.G. Collingood.

(10) Ronald R. Johnson,B.S.,M.ED.:The Problem of Conceptual Change a Reformulation , a Dissertation Presented to the Faculty of the Graduate School of saint Louis University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy, 1997.

(11) Stephen Toulmin. 1961. Foresight and Understanding: An Enquiry Into the Aims of Science. Bloomington: Indiana University Press. (Foreword by Jacques Barzun.) [Reprinted Westport, Connecticut: Greenwood Press, 1981.

(12) ———————————— : knowing and Acting " an invitation to philosophy , Macmillan Publishing co.,Inc.,New York ,Collier Publishers, London,.

(13) ———————————— : Human Understanding, Volume 1, General Introduction and Part 1, Clarendon Press,Oxford,1972.

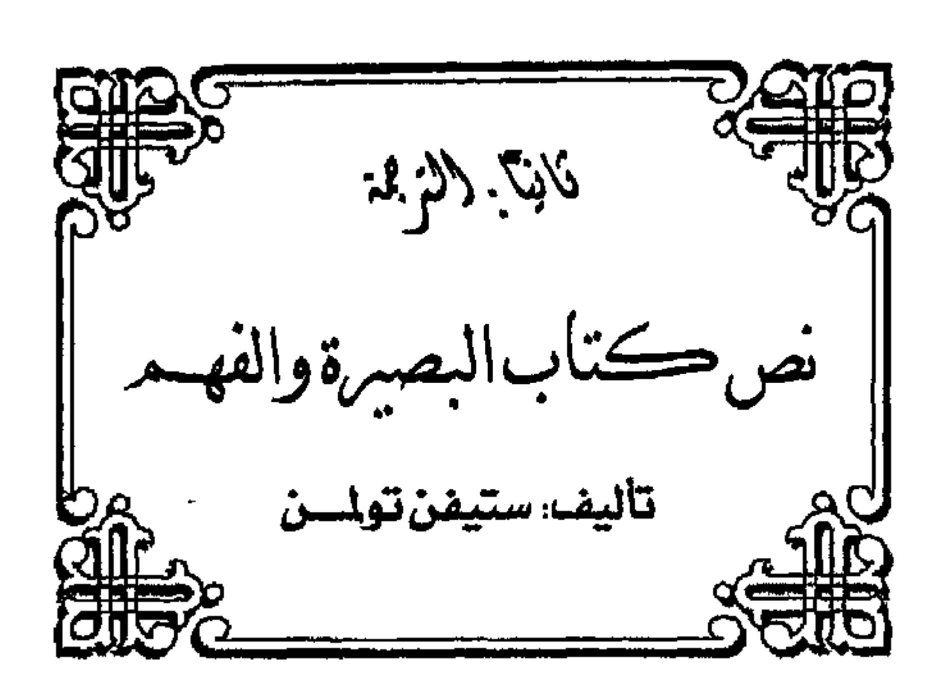
(14) ———————————— : Philosophy of Science – an introduction , Hutchinson University Library , London , 1953.

(58) Stephen Toulmin : Conceptual Revolutions in Science , Synthese 17(1967) 77-99.

(15) ———————————— : History, praxis and the "third world": ambiguities in Lakatos' theory of methodology. Boston Studies in the Philosophy of Science, 1976, 39: 655–675.

(16) W. P.Goetz : New Encyclopoedia Britannic , Vol . 11,Chicago.

(17) William debbins :The Philosophy of r.G. Collingwood, a Disseration Submitted in Partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Philosophy in the Graduate school of Syracuse University ,1959.


ثانياً: الترجمة
نص كتاب البصيرة والفهم
تأليف: ستيفن تولمن

ملاحظـة تمهيديـة

تعود نشأة هذا السلسة الرابعة والثلاثون للمحاضرات التي ألقاهـا ماهلون باول Mahlon Powell بجامعة إنـديانا فـي مـارس 1960 ، وقد أعدت كتابة هذه المحاضرات كما زدت عليهـا دون أن أغيـر مـن منظورها أو حجتها ، وقد يتعرف بعض الزملاء العاملون بالفلـسفة فـي برنستون وأماكن أخري علي بعض أجزاء من الفصل الثاني بعد أن ألقيت عليهم بحثاً تحت عنوان " التنبؤ والتفسير : أجزاء أخري من باقي الفصول رأت النور في أشكال أحدث .

وأنا أعتزم أن أتناول بشئ من التفصيل في مكان آخر بعضا مـن الأمثلة التاريخية التي قدمت هنا دون توليف كافي . والكثير من المراجـع الناقصة سوف يقدم سلسلة أصل العلـم (التـي سينـشرها هتشنـسون Hutchinson في لندن وهاربر Harper في نيويورك) والتـي ظهـر منها المجلد الأول بالفعل . والكثير من المادة التاريخية مألوف ومعروف : ما أدين به لمؤرخي العلم العاملين واضح للغاية بحيث لا يحتاج مني لأي اعتراف مفصل . والحالة الوحيدة التي أدت فيها تساؤلاتي التاريخية إلـي مزاعم جديدة ، ومن ثم فهي موضع شك هي تلك التي نوقشت في الفصل الرابع . وأنا آمل أن أدعم مزاعمي تلك في مشروع كتاب عـن تـراث الرواقيين – وهو موضوع ألقي عليه الضوء في عمل د. ك. ك. جيليسبي C.C.Gillispie والأستاذ س . سامبرسكي S.Sambursky .

وأنا ممتن لرئيس جامعة إنـديانا وأمناءهـا والقـائمين عليهـا لاتاحتهم فرصة إعداد وإلقاء محاضرات باول . وفي خلال عام كنت فيـه قد زرت جون ديوي أستاذ الفلسفة بجامعة كولومبيا بعد أن أتيحـت لـي فرصة قيمة للتركيز علي البحث والكتابة . لذا فهذا الكتاب ثمـرة فتـرة ترحيب بالولايات المتحدة . لقد أعانتني بشدة في الإعداد الأنسة " نانـسي جوردون " Nancy Gordon ، والتي قامت بطبع وإعادة كتابة النـسخة المعدلة بالسرعة المطلوبة.

ستيفن تولمن

جامعة كولومبيا – نيويورك – 1960

تصدير (جاك بارزون)

قرر العامة مؤخراً – في العامين أو الثلاثة الأخيرة – أن يعرفوا كل شئ عن العلم . لذا فقد أخرج الناشرون والكائنات الراغبة في التعليم الكتب بكميات رهيبة . كتب تتراوح من موسوعة ليمان لغير المتخصصين في أربعة مجلدات (مستودع جيد للتراب فوق رفوف النبلاء إلي الكتاب ورقي الغلاف عن المغناطيس – خمسة وستون سنتاً – صفقة جديدة ، لكن ما الذي أفعله بكل هذه المعلومات القيمة ؟) . وقد خرجت علينا من اتجاهات أخري مناقشات عديدة عن العلم وعلاقته بثقافتنا مثل مناقشة " ك.ب.سنو" C.P.Snow حول الأنقسام الفكري بين العلماء وبين كل الآخرين . وكذلك مناقشة "برتراندرسل " عن القضايا الأخلاقية التي يثيرها نوع العمل الذي يتناوله العلم الحديث . لم يعد الأمر تحسين فهم الإنسان أو راحته ، لكن الثقة المتزايدة في تدميره لذاته.

حول ذلك الفضول والجدال غير المحدد دائماً وغير المتناسق ينسج نطاق الجهل العام الواسع والمظلم . صحيح أن كثير من الناس يعرفون شيئاً عن العلم : فهم يتخذون منحي عقلانيا – ويقرأون عن الذرات وباطن المحيطات والكروزمومات والحفر علي سطح القمر . والبعض علماء ممارسون : فهم يعملون بكد للاكتشاف في مجالهم متبعين طرق تخصصهم وما كتب فيه بشئ من الأخلاص المتفاني منقطع النظير . وليس لديهم الوقت لتعلم كثير من باقي العلم . وهم لا يحاولون ليقينهم أن المعرفة الوحيدة تستحق إدراكها هي معرفة المحترف الذي يضيف معارف جديدة .

وفي تلك الأثناء تفرض المدارس علي كل من هو فوق الأبتدائية " متطلباً علميا ً" يتضح ضياعه علي ثلاثة أرباع من يخضعون لذلك الفرض . فهم يتركون المدرسة والكلية ذاكرين عن العلم فقط صعوبته ومله . والميزة الوحيدة لدراسة العلم الإبتدائي هي أنه يضع عالم المستقبل علي الطريق وربما يجتذب بعضاً مماً لم يروا في أنفسهم من قبل كفاءة في هذا المجال .

وباختصار يمكن القول أن العالم الغربي اليوم يضع العلم في مكان آلهة غريبة وقوية وغامضة . وحياتنا تتغير بصنيع يديه ، لكن الغربيون بعيدون عن فهم طبيعة هذه القوة الغريبة ، مثل فلاح منعزل من العصور الوسطي وبعده عن لاهوت توما الأكويني . والأسوأ أن الفجوة أضحت أكبر مما كانت منذ مائة عام مضت حين كان المتعلمون يستطيعون الإلمام بمبادئ الفيزياء والكيمياء والأحياء. ولا تكمن الصعوبة اليوم في أن العلم كشف عن حقائق أكثر مما يستطيع عقل واحد أن يستوعبه ، بل في أن العلم لم يعد حتي للعلماء يمثل مجموعة من المبادئ وموضع تأمل.

هل نخلص إذن ، إلي أن الموقف ميئوس منه ؟ هل نتقبل انقسام العلوم الغير محدد وأن يصبح كل قسم قاصر علي قلة من العاملين ، بينما يظل العامة خارجاً فاتحين أفواههم أمام اللغات الاصطلاحية والنتائج العملية ؟

وبعض الملاحظين ومن ضمنهم كاتب هذا الكتاب الصغير الذي كان من طليعتهم ، يعتقدون في أن هناك مخرجاً من الجهل إلي استنارة أفضل . وهم ينطلقون من خبرة الجنس البشري في مجالات أخري للفكر ، ويقولون بأن فهم العامة ، في مقابل المحترفين لموضوعات مثل الفن والأخلاق والعلاقات الدولية والتاريخ القديم والحديث لا يقوم علي

ممارسة هذه المجالات . فلا يجب أن يكون المرء معمارياً ليحكم بعقلانية علي المنازل أو الآثار أو أن يكون سياسياً ليكون له آراء عميقة حول العلاقات الدولية أو أن يكون مصلحاً دينياً ليفكر في الأخلاقيات أو أن يكون باحثاً أكاديمياً ليحكم بتاريخ بلده . ما يتطلبه الأمر هو أن يتعلم المرء قدراً كافياً من الحقائق والمبادئ بما فيها المبدأ الذي يحكم ذلك المشروع بعينه .

وقول ذلك يعني أن كل الموضوعات التي يعني بها التفكير العام تعالج بدورها تاريخياً وفلسفياً . فالمقال الذي يخبرك عن فن التصوير الحديث يخبرك من فعل من هذا ومتي وطبقاً لأي نظرية أو مفهوم . والنظرة للعمل محل الإعجاب ليست نظرة فنية كنظرة الصانع ، لكنها نظرة متذوقة ناقدة .

ونفس الإمكانية موجودة في العلم فيمكن الحكم عليه وتذوقه – بل والاستمتاع به حقاً . ويجب إدراك هذه الإمكانية بمساعدة مفسري المكونات إذا كان مقدراً للعلم أبداً أن يصبح جزء من الوعي العام مثلما الحال مع الفن والتاريخ والدين والفلسفة .

وذلك العمل التفسيري هو ما قام به الأستاذ تولمن بطرق عدة أحدها هذه الفصول . فطرح الحقائق والأفكار المطلوبة للفهم الأولي للعلم يجب بالضرورة أن يأخذ أشكالاً عدة كل منها مهيأ لتلبية حاجات جمهور بعينه . فيجب أن يعلم الأطفال العناصر وأن يشاهدوا أفلاماً ، وأن يتلقي الكبار محاضرات وأن يقرأوا ما يناسبهم وأن يرشد العلماء ، لأن يروا أن المشروع العظيم الذي هم بصدده لن يصنع نفسه ، بل يتطلب جهد أكثرهم وعياً بالذات.

وكل جماعة تحتاج أن تكون علي قناعة بأن تعلم العلـم تاريخيـاً لا يعني العودة لتقاليد الرعاة البابليين أو مجرد اشباع فضول تـاريخي . إنه التاريخ الحديث منذ عام 1500 ، والذي به مفاتيح اشكال وآثار الفكر العلمي . خاصة لأن العلم انجاز ضخم للعقل البـشري وتظهـر جـدواه وعظمته كاملة فقط حين تتراجع خطاه المتلاحقة في شـئ مـن الأنتبـاه المستنير والمدقق للظروف ؛ أي نقدياً وتاريخياً .

ومعرفة ماهية العلم وما يفعله وأثره علي مظاهر العقل الأخـري فذلك كله من مهام الإنسان الناقد والمؤرخ والفيلسوف والذي تـدرب فـي واحد من العلوم وكذلك الرياضيات . والأستاذ تولمن المؤهل بكل ذلك لديه ميزة إضافية كونه كاتباً مفعم بالحيوية واضح الفكر . وسواء اتفق المـرء أو اختلف مع استنتاجاته العقلانية فإنه يشعر لدي قراءاته أنه يدفع بقضية الفهم إلي الأمام . وكتابه حقيقة قد يعاب عليه في شئ واحد ، وهـو أنـه قصير للغاية .

المقدمـــة

لأي نشاط سمتين . ونأخذ علي سبيل المثال ، نشاط بـدني مثـل لعبة التنس أو نشاط عملي مثل التمريض أو فكري مثل الفيزياء النظرية ، وفي كل حالة تختلف السمة التي يراها الدخيل عـن التـي يعنـي بهـا المحترف. الممارس وحده الذي يستطيع أن يفهـم التـدريب والتمـرس والنظام والمنهج والاستراتيجية والخيال المطلوب فـي أعلـي درجـات ممارسة نشاطه . إلا أنه في نفس الوقت ربما يكون شـديد القـرب مـن النشاط ، بحيث تبدأ الملامح العامة والعلاقات الأشمل في الخـروج مـن تحت يديه . وكنتيجة لذلك عندما يصبح من الضروري أن ينظر المـرء للوراء ويقيم الرياضة أو المهنة أو المنهج الفكري بكامله فللمشاهد الدخيل ما يساهم به – ليس بصيرة نافذه (ربما أقول) لكنها بصيرة الدخيل.

والبحث الحالي يحل شيئاً غاية في الصعوبة – أن يركز علي العلم من خلال حكم العاملين به ومن خلال الرؤية واسعة الأفق للمشاهد الدخيل علي حد السواء . وعلي مدي عمله يلزم العالم المحترف نفسه عموماً بخط بحثي معين : إن تطورات الفهم العلمي في القرون الثلاثة الأخيرة تـدين بذلك لتقسيم العمل هذا .إلا أن هناك تساؤلات عامة حول العلم رغم عـدم كونها ملحة علي العالم العامل ، إلا أنها تستحق التساؤل . وفي التعامـل مع هذه الأسئلة (كما سنري) يجب أن يتعـاون العـالم مـع المـؤرخ ومع الفيلسوف .

وجل اهتمامنا هنا ينصب علي الأسئلة من ذلك النوع . يجـب أن نحاول توصيف أهداف العلم : أي أن نقول شيئاً عن الأهداف والغايـات المميزة التي يسعي وراءها البحث العلمي . وتلك مهمة أعم وتختلف عـن عرض أهداف أبحاث علمية مفردة . إسأل أي عالم عن أهدافـه وسـوف

يجيب بأنها السمات الخاصة للطبيعة والتي يحاول تفسيرها : وأيا كان فهو يمكن أن يكون علم بلوريات أو عالم كيمياء حيوية أو فلك أو سلوك الحيوان - فهو يسلم بأننا نفهم المهام التفسيرية الجامعة للعلم ويوجه انتباهه لتلك السمات الفارقة في أبحاثه . إلا أننا يجب أن نتوقف هنا ونسأل الأسئلة الأعم : ما هو التفسير ؟ ما الذي يجعل بحثاً أو نظرية علميين ؟ وأنا أري أن هذه التساؤلات ذات أهمية محورية لكل من فلسفة العلم وتاريخ العلم .

ومشكلتنا لها وجهان . فمن وجهة نظر هي تنادي بالتصنيف . ما الذي يجعل النشاط علمياً وليس (مثلاً) رياضياً أو فنياً ؟

وللإجابة علي هذا يجب أن نعرض السمات المميزة التي نصنف بها نظرية أو فكرة أو بحثاً علي أنها علمية – ومن ثم وضعها ضمن تصنيف العلم . والسؤال علي هذا النحو يصبح مسألة تصنيف فكري بسيطة . إلا أن له وجها آخر يتعلق بالتقييم لا التصنيف . والأهداف والغايات التي نمير بها العلم تصنيفياً عن الرياضة والسياسة وهكذا تنطوي أيضاً علي معايير للحكم انجازات العالم . لذا – فضمنياً – سؤالنا المحوري يسأل ما الذي يجعل نظرية أو فكرة علمية أو بحثاً علمياً ناجحة أو غير ناجحة ؟ وبوضوح شديد تلك مسألة تقييم لأن الإجابة تعني تفسير الأشياء التي تشكل نقطة ضعف أو قوة في فكرة علمية جديدة . وفي جملة يجب أن نقرر معايير الأفضلية العلمية . وإعطاء تصور شامل عن أهداف وغايات العلم يعني قبول معايير عامة محددة للحكم . والعلم الجيد يلبي هذه الغايات والعلم السيئ لا يفعل ذلك .

وما إذا كان تصوراً نهائياً عن أهداف العلم ، فذلك أمراً ممكناً مشكوك فيه : خاصة إذا كان شاملاً ومختصراً . ويميل الفلاسفة دائماً إلي تقديم سمات شاملة للعلم ويجدون في بعضها متطلب واحد (مثل النجاح

التنبؤي) الإختبار الفريد للفرض العلمي . ومهمتنا الأولي هنا هي إظهار سبب عدم قدرة المرء الحصول علي أي فهم حقيقي من تلك الإجابة القصيرة . ليس هناك وصفه جامعة لكل العلم وكل العلماء مثلما لا يوجد وصفه لكل الكعك وكل الطباخين . هناك الكثير في العلم مما لا يمكن تخليقه طبقاً لمجموعة من القواعد والطرق . و (كما سوف نري) حتي طبيعة العلم العامة ذاتها شئ في حالة تطور. ومعاييرنا للحكم عرضة للتعديل وتختلف من مجال دراسة لآخر وفي بعض الحالات يحدث أن نقطة قوية في نظرية ما تتحول في سياق آخر نقطة ضعيفة في نظرية أخري .

والتعريف الموجز للعلم – مثل أي شئ آخر يطفو حتماً علي السطح . وأي بحث في العمق يدفعنا لإدراك أن الحقيقة أكثر تعقيداً . ولفهم الطرق التي تختلف بها الأفكار العلمية المجدية في أي عصر عن الأفكار الأقل جدوي لهو مدعاة لدراسة مجهدة وشاقة : فقط بتلك الطريقة يمكننا إلقاء الضوء علي الوظائف المتنوعة التي أداها العلم ويؤديها وربما يؤديها في المستقبل في إطار اقتصادنا الفكري .

وهنا يجب أن يدعم المؤرخ والفيلسوف رجل العلم . فالدراسة تحتاج هجوماً مزدوجاً – حركة كماشة . فالتساؤلات النقدية التي يطرحها الفيلسوف حول العلم يجب أن تتضافر مع دراسة التاريخ . ويجب أن نكون مستعدين لإمعان النظر بتفصيل فى مختارات ممثلة للنظريات الكلاسيكية وتحليل المزايا التى جعلتها مقبولة والمعايير التى نالت على أساسها أفضليتها ، والنظريات محل التساؤل لا تحتاج بالطبع أن تكون ميتة ، ففى تطور الأفكار العلمية كما فى التاريخ السياسى يكون التحليل النقدى للتطور المعاصر مصدر تنوير مثل الدراسة المفصلة للأحداث التامة بعد الوفاة.

وليس هناك مساحة فى كتاب صغير سوى عرض سمات إجابة تساؤلنا الأساسى ؛ لكن ذلك يجب أن يكون كافياً ليحل محل الصورة الأولى للعلم باللغة التبسيط بصورة أخرى أكثر صحة وأقرب للحياة ، وسيكون لمناقشتنا ثلاثة أطوار، والمطلب الأولى هو التخلص من حلم وضع هدف أساسى للعلم فى جملة واحدة شاملة ، (كلمات مثل تنبؤ كما سنرى تكشف عن التباس خفى ، فالعلم ليس مجرد تنبؤ إذ يجب علينا الكشف عن علاقات تفسيرية بين الأشياء التى تتبأ بها) ، وعملنا الثانى الرئيسى هو فحص بعض الأمثلة المختارة ، والتى توضح ما الذى تقتضيه التفسيرات العلمية عمليا ، (ويجب أن ندرك فى تلك المرحلة أهمية " مثل للنظام الطبيعى" ، و "نماذج تفسيرية" ، معينة قريبة الصلة " بالأفتراضات المطلقة " عند كولنجوود والتى نشأت وتطورت على مدى تاريخ الفكر الإنسانى) ، وأخيراً سوف ندرك أن هناك تناظر يمكن أن نفهم من خلاله تطور الأفكار العلمية مباشرة دون التبسيط المبالغ فيه ، ففى الأحياء التطورية نحتاج قيمة البقاء ، للنوع أن ترجع لبيئته وسلالته ، ومشكلة الميزة العلمية ، سيتضح أنها مشابهة : إنها مشكلة تتعلق بالكشف عن الطرق الذى يمكن للأفكار العلمية الجديدة أن توظف بها بطريقة أفضل من سابقاتها .

وليس للعلم هدف واحد ، بل هى أهداف عديدة ، وقد مر تطوره بمراحل عديدة مغايرة ، لذا فليس من جدوى أن نبحث عن طريقة علمية ، واحدة لكل الأغراض : إن تطور ونمو الأفكار العلمية لا يعتمد على طريقة واحدة وسوف ينادى دائماً بنطاق واسع من تساؤلات مختلفة ، والعلم ككل – النشاط وأهدافه وطرائقه وأفكاره – يتطور بالتنوع والإنتقاء، وموضوعنا سيكون المزايا التى يتطلبها هذا التطور .



الفصل الأول

التنبـؤ والفهـم

الفصل الأول

التنبــؤ والفهــــم

إن التعريفات مثل الأحزمة ، كلما كانت أقصر كلما احتاجــت أن تكون أكثر مرونة ، فالحزام القصير لا يبوح بشيء عمن يليه : وبإطالتــه فهو يلائم الجميع ، والتعريف القصير بتطبيقه على مجموعة مختلفة مــن الأمثلة يجب أن مطولاً ومختصراً ، وأن يكون مشروطاً ، وأن يعاد تأويله قبل أن ينطبق على كل الحالات . إلا أن الأمل فى وضع تعريــف مقنــع وفي ذات الوقت مختصر سريعاً ما يزول : يمكن تعلم الكثير من خــلال مشاهدة مدي المرونة المطلوبة من مثل تلك التعريفات الشاملة .

لذا ففي الوضع القائم : يمكن للمرء أن يبدأ علي أمل أن يوصــف برنامج العلم وطبيعة التفسير العلمي بإيجاز من خــلال هــدف أحــادي . وللإجابة علي سؤالنا الرئيسي يمكن القول ببساطة : " أن هدف العلم هــو الكشف عن الواقع " أو " إن هدف العلم هو التنبؤ الصحيح ، ومــن شــان ذلك أن يوفر لدينا عملا كثيراً . لكن ذلك يثير تساؤلاً مــسبقاً . وكبدايــة يجب أن نسأل : هل للعلم هدف أو غاية واحدة ؟ وللتشبيه دعونا ننطلــق من سؤال مشابه :" ما هي غاية الرياضة؟

وعند مواجهة هذا السؤال فربما نجيب سريعاً : إن هدف الرياضة – رياضة الألعاب – هو التغلب علي المنافس : وأن نحرز أهدافاً ونقاطــاً أكثر منه ، ومن ثم هزيمته . وإلي هذا الحد فتلك الإجابــة لا اعتــراض عليها . لكن لسوء الحظ لا تأخذنا بعيداً فهناك ألعاب ليس فيها منافــسون مثل السولتير[1]: فمن يلعب السولتير لا يلعب ضد أحد ، لذا فهدف ذلــك

(1) لعبة ورق بلاعب واحد (المترجم)

النوع من الألعاب لا يمكن أن يكون التغلب علي منافس . وتعريفنا المبدئي ليس عاماً تماماً : وجل ما يمكن أن نقوله هنا أن هدف الألعاب التنافسية هو التغلب علي المنافسين – وتلك الألعاب التنافسية هي تنافسية حقاً – فما قدر ما قيل لنا فعلا ؟ فتلك المقولة تخلو من الجوهر ولا تعطينا سوي شكلا مجردا من الإجابة . لكن سؤالنا المبدئي ينادي بشئ أكثر من مجرد التكرار : لفهم أهداف الرياضة يجب أن ننزل تحت ذلك المستوي السطحي وأن نري ما الذي تعنيه عبارات مثل " التغلب علي المنافس " و" إحراز أهداف أكثر منه" في حياتنا الواقعية.

ويتضح شئ واحد مباشرة في أي لعبة تنافسية ذات بنية وتنوع داخليين مثل التنس فهناك أكثر من طريقة لإحراز الانتصارات بعدد لا نهائي من التكنيكات والاستراتيجيات وأي نطاق واسع من هذه يكفل لك النقاط . وإذا كانت الظروف ملائمة يمكنك أن تضيف إلي رصيد نقاطك دون أن تفعل شيئاً بنفسك – فمثلا إذا أخطأ منافسك خطئاً مزدوجاً – وفي حالات استثنائية ربما تعلن منتصرا دون حتي أن تحرك أصبعاً – إذا انسحب منافسك (أو رفض أفتتاح المباراة) فللحكم الحق في إعلانه خاسراً . لذا فوراء العبارات الشاملة مثل " إحراز النقاط "و" التغلب علي الخصم " تكمن قصة مركبة . والفوز بالحفر في الجولف يشبه الفوز بالأطواق في الكروكيه ، لكن الفوز بمباراة كروكيه كاملة لا يشبه أبداً الفوز بجولة جولف ولا يشبه أياً منهما التنس أو كرة البيسبول – ناهيك عن الكروكيه . ولفهم علامات التمييز ومعايير النجاح في مجال الرياضة يجب أن نشرح ونطيل تعريفنا الأول الموجز حتي تصبح القصة التي يقولها أقل تحديداً وأكثر شبها بالحياة .

وبحلول الوقت الذي يمكننا فيه وضع توصيف مقنع لطبيعة وأهداف الأنشطة الرياضية سنضطر للتخلي عن الفكرة الأولية بأن الرياضة لها هدف واحد أو غاية واحدة . وإلي هنا فنحن باعتمادنا علي إجابة شاملة قد تبدو هذه الفكرة بريئة وكافية ، إلا أننا لو أردنا إجابة واقعية فإن معانيها الضمنية لن تكون مقبولة . فالألعاب التنافسية هي بالطبع تنافسية ، وتلك الحقيقة تحدد أنماطاً عامة لأهدافها . إلا أنه عند لعب لعبة معينة فسيحاول المرء فعل أشياء عديدة مختلفة – أن يتفوق علي منافسه ، وأن ينهكه ، وأن يخرجه عن موقعه وهكذا – ساعياً خلف أهداف عدة قد يساهم أي منها في نجاحه عامة . وسيكون من عمله أن يضيف لرصيد نقاطه أو أهدافه بأي طريقة من شانها أن تعزز من إستراتيجيه العامة في ذلك النشاط . ويجب أن نفهم اللعبة موضع السؤال فقط حين نفهم علي أي مستوي كل تلك الأهداف والغايات مجتمعة التي يجب أن يسعي لها المشارك في تلك اللعبة.

* * * * * * * * * * * * * *

وما قيل عن الرياضة يقال في العلم أيضاً . فكل مصطلح يغطي نطاقاً من الأنشطة تشابه في بعض الأوجه وتختلف في بعضها وفي كلا الحالتين ثبت صعوبة أن تشمل عبارة وحدة كل تلك الأنشطة .

ولنفترض أن فيلسوف العلم يبدأ بالتساؤل : " ما هو هدف العلم الموحد ؟" وربما نجيب سؤاله فوراً : " وهل للعلم هدف موحد ؟". وكما توحي مناظرتنا الأولي فإن الأنشطة الفكرية والعلمية للعلماء ، مثل الأنشطة الرياضية للاعبيين لها نطاق كبير من الأهداف المتنوعة وسيكون من التضليل أن نوجزها في تعريف واحد مختصر.

وهذه النقطة تستحق توضيحاً لاجدال فيه . لذا دعونا نفترض أننا نسأل : " ما الذي يجعل فرضاً أو منهجاً علمياً أو نظرية علمية أفضل أو أسوأ من أخري ؟. وكما ذكرنا من قبل ، فإن أول إغراء هو أن نعطي إجابة مختصرة وبسيطة وقاطعة : " إن النظرية أو الفكرة أو المنهج أو الفرض الأفضل هو الذي يفسر أكثر . ومن هذه النقطة فصاعداً تستمر المناقشة كالسابق نبدأ بملاحظة أن هذه الإجابة لا يمكن أن تكون عامة تماماً ؛ حيث أن بعض العلوم لا تحاول أن تقدم تفسيرات . فبعض العلوم البيولوجية علاجية أو تصنيفية ، وتنجح في تصنيف أشياء تحاول بالكاد تفسيرها . والطب التشخيصي (مثلا) متداخل في مجال العلم والتصنيف جزء أساسي من علم النبات والحيوان ، إلا أن التفسير ليس هدفاً ضرورياً لنشاط العالم في كلا العلمين . وإذا كان هدف فرع ما للعلم لا يتسق والتفسير ، فإنه يمكن انتقاده بقدر المستطاع إذا لم يفعل ذلك.

ومرة أخري ربما نميل نحو التغاضي عن هذه الأمثلة لكونها غير نمطية . ومثل هذه الأنشطة الإضافية (يمكن أن نرد) اكتسب لقب العلم من خلال ارتباطها بالأنشطة العلمية الأساسية التي تعني بالتفسير . إلا أن هذا الرد بدوره يحد من منظور مصطلح العلم بشكل استبدادي وينحاز بالإجابة لسؤالنا . حيث ستبدو إجابتنا بعد هذه الخطوة تماسكاً بعد أن أصبحت : " النظرية التفسيرية الأفضل هي التي تفسر أكثر من السيئة . ومرة أخري نواجه تكراراً :إن غاية الألعاب التنافسية تنافسية وغاية العلوم تفسيرية .

وللحصول علي أكثر من إجابة مجردة لسؤالنا يجب أن ننظر في العمق ونري ما الذي يعنيه التفسير عملياً . إن المصطلح برمته عام تماماً ويحتاج إلي تفكيكه لتفاصيل كما فعلنا مع عبارة " إحراز النقاط" . وكما لا يأمل المرء أن يفهم ما معني " خدمة التفوق" في التنس دون أن

يكون لدي المشاهد معرفة باللعبة فنحن أيضاً نكاد إلي حد ما نأمل في أن نظهر خصائص البراعة في (نقل) الفيزياء الذرية إلا إذا اكتسبنا فهم غير المتخصص لأهداف وغايات ذلك العلم . وإلي أي مدي ستنطبق تلك الأهداف والاستراتيجيات إذا انتقلنا للكيمياء الحيوية أو الأرصاد الجوية أو علم نفس الحيوان فذلك محض تساؤل.

ولذلك قبل أن ننفتح علي دراسة تجريبية لمناهج العلوم الطبيعية المختلفة يجب أن نواجه السؤال الأخير . " أليس هناك شئ واحد مشترك بين العلوم التفسيرية المختلفة موحداً بذلك كل العلوم بشكل أقرب مما حدث مع كل الألعاب . أو ليست التفسيرات أساساً وسيلة للتنبؤ؟ لكن المرء لا يريد الغوص في التكرار لأن ثمة تصور واضح لما يستنتج التفسير . وهدف العلم التفسيري هو أن يفسر – أي أن يرشد التنبوات والتي ينطوي عليها .

تلك النظرة للعلم لم تزل شائعة بين الفلاسفة في السنوات الأخيرة وسيكون من الحماقة أن نتجاهلها . (لو انتقدتها الآن بعنف وذلك جزئيا ، لأنني اعتقدت في تلك الرؤية بنفسي) . وبفحصها يجب أن يكون لدينا سؤال واحد في الذهن . استبدال المصطلحات " تفسير " و " قوي تفسيرية " بالتنبؤ و" النجاح التنبؤي" سوف يساعدنا إذا أخذنا ذلك لمستوي جديد – حيث نبدأ بالتعرف مصطلحات الحياة الحقيقية علي قوة وبنية التفسير القوة التفسيرية ليس هناك ميزة في استبدال كلمة بأخري مرادفة لها . فنحن نريد القبض علي الجوهر الكامن وراء الكلمات .

والاستباق : لا يساعدنا التصور التنبؤي للتفسير في هذا . في أول عبارة "إن التفسير الناجح هو الذي يثمر تنبوات عديدة تبدو العبارة وافية وشافية . لكنها كذلك إذا نحينا بعض الالتباس في المصطلح الأساسي

دون أن تفرضه لأن كلمة " تنبؤ " في الحقيقة مراوغة للغاية . وهي تتأرجح بين استعمالين متطرفين : أحدهما ساذج والآخر متكلف . وفي معناهما الأوضح ، فإن التفسير والتنبؤ ليسا الشيئ نفسه بالتأكيد ، لكن بإضافة بعض المؤهلات للمصطلح يمكننا أخيراً استخدامه في وضع تعريف للتفسير . ومن سوء الحظ فإن أثر ذلك ترك مشكلتنا الأساسية دون حل . ويتأكد في النهاية أن لا بديل عن بحث مباشر ومفصل في طبيعة التفسير ذاته . وكيفية بدء هذا البحث تتضح في التضاد بين " التفسير العلمي " و" التنبؤ الساذج البسيط " .

* * * * * * * * * * * * * *

وفي الفلسفة كما في المحاكم يجب أن تؤول الكلمات الغير واضحة التعريف إلي مغزاها . لذا هنا المصطلحات "يتنبأ " و" تنبؤ " و" تنبؤي "، يمكن أن تفهم بشكل أوضح في معناها الدارج الغير فلسفي . (وبالصدفه فذلك هو المعني الوحيد الذي تقره المعاجم) . وعلي هذا التفسير المباشر للصورة التنبؤية للتفسير يزعم الآتي : عندما نتحدث عن القوي التفسيرية للنظرية فنحن نعني نجاحها التنبؤي . وما هي التنبؤات ؟ إنها تنبؤات وتكهنات وتوقعات . والاختبار الأساسي لقوي النظرية هو عدد التنبؤات الناجحة التي تؤدي لها ، ويمكن أن ندعو ذلك الفرض التنبؤي الأول .

وطبقا لهذا المذهب الدقيق ، فإن سمة العلم المنطقية غير غامضة تماماً وتعهد إلينا باختبار بسيط وأكيد ، بل وقابل للقياس ، وذلك للاختبار بين النظريات الجيدة والسيئة . بالإضافة إلي ذلك ، فالفرض يجذب الفلاسفة المحترفين: كل تلك الإشارات لـ " الشرطيات المنافية للحقيقة " و " الضرورة الطبيعية " ، والتي كثيراً ما أثارت حيرة فلسفية تبدو كلها

غير ضرورية . فبرهان البودنج [1] هو أكله وبرهان النظرية في التنبؤ . ومن الآن فصاعدا يمكننا أن نقول كل ما نريد عن التفسير دون الابتعاد عن نطاق التنبؤات الملائمة والمحددة والقابلة للاختبار .

كيف يمكننا أن نختبر صحة هذا الأطروحة الأولي؟ الطريقة الوحيدة هي قياسه علي أمثلة نموذجية، وبذلك سنكتشف حجة أولي معاكسة.

والأطروحة تعرف القوي التفسيرية علي ضوء التنبؤات . ويتبع ذلك أن النظرية لا تؤدي إلي تنبؤات دون ميزة تفسيرية ، بل وتكاد تصبح مؤهلة للقب "علمي " . إلا أن كثيراً من النظريات القوية لم تؤد إلي أي تنبؤات يمكن التحقق منها . ومثال واضح علي ذلك نظرية داروين التي تفسير أصل تنوع الأجناس بالإشارة إلي الانتقاء الطبيعي والمتنوع . ولم يستخدم عالم قط هذه النظرية للتنبؤ بوجود أي مخلوقات مستقبلية من جنس جديد . إلا أن العديد من العلماء الأكفاء يقبلون نظرية داروين علي أن لها قوي تفسيرية عظيمة . لذا فأياً ما كان يعتبرون " قوي تفسيرية " ، فلا يمكن أن يكون ذلك قوي التنبؤ بتلك الأحداث التي تفسرها النظرية .

هل هذه الحجة المعاكسة قاسية للغاية ؟ وربما تواجه تأهيل الأطروحة الأصلية . والتأهيل الأول يمكن أن يكون : " ولكي يكون التفسير قوياً لا يشترط أن تتنبأ النظرية القائم عليها بكل الأحداث التي تفسرها ، وإذا عرفنا أنها تمكننا من التنبؤ بأحداث صغيرة من نفس نوع الأحداث الأكبر ، فإن ذلك كافي . ويمكننا بالطبع مناقشة نظريات متنافسة حول أصل النظام الشمسي دون الحاجة لإيجاد نظام شمسي جديدة

(1) يقصد تولمن هنا الطعام (المترجم).

أو الأنتظار ، وحتي ميلاد واحدة جديدة من تلقاء نفسه . والانتقال من التنبؤات إلي التفسيرات يقدم استنتاجات من الأحداث الصغيرة قصيرة الأجل والتي يمكننا التنبؤ بها لأخري مشابهة أكبر وأطول أجلاً ، ولا يمكننا التنبؤ بها . ومع نظرية داروين : عندما استخدم الاستراليون مرض الورم الهلالي للتحكم في توالد الأرانب ، تم التنبؤ بذلك قياساً علي أفضل المبادئ الدارونية القائلة بأن سلالة جديدة من الأرانب سوف تسود وتكون ذات بنية أكثر مقاومة للمرض من أسلافها ، وصحة هذا التنبؤ ساعدت علي تعزيز مزايا النظرية الداروينية . وقد حدث نفس الشئ علي نطاق أضيقَ مع القتامة في العثة ، ورد فعل الكائنات المسببة للعدوي للمضادات الحية وهكذا .

دعونا نجرب الأطروحة مرة أخري ، من حيث الحجم علي أن نفسح مجالاً للمرونة . وكما سنجد قريباً يوجه التعديل جزئياً نحو مواجهة الحجة العاكسة الأولي .لأن تاريخ النظرية الدارونية يقدم حجة معاكسة ثانية . وقد كان من الممكن في السنوات الأخيرة فقط القيام بتنبؤات إيجابية يمكن قياسها علي أساس النظرية – حتي ولو علي نطاق ضيق . إلا أن مزايا أفكار دارونية نوقشت يجد كنظرية علي مدي قرن كامل وطوال هذه المدة كانت قواها التفسيرية بعيداً عن التساؤل (التفنيد) .ولم يصبح التنبؤ الفعلي ممكناً ، إلا بتطور علمي البيئة والوراثة ، إلا أن الرجال لم ينتظروا ذلك قبل إدراك المزايا التفسيرية لنظرية الانتقاء الطبيعي . ومن الواضح إذن أن تطابق القوي التفسيرية بالنجاح التنبؤي كان سابقاً لأوانه.

ويمكن بالطبع للتأهيل الثاني أن يفعل شيئاً لإنقاذ الأطروحة الأصلية . ربما يجيب أحدهم بأنه قد حان الوقت لكي نحرر أنفسنا من طغيان المعجم . وأن نتوقف عن حد فكرة التنبؤ بمغزاها الدارج الساذج .

إن الظروف هي التي حالت بلا شك بين معاصري داروين ، وبين التنبؤ بالتغيرات الثورية المستقبلية – فالحياة البشرية قصيرة للغاية والتطور البيولوجي بطيئ للغاية . لكن سيكون من الحماقة قصر كلمة " تتنبؤ" علي الحالات التي نتنبأ فيها بالأحداث التي لا نتحقق منها لأنها ما تزال في نطاق المستقبل . ويمكن للمرء أيضاً التنبؤ بطبيعة أشياء لم تكتشف بعد عن الماضي . فمزايا النظرية الدارونية مثلا تحققت مرة بعد مرة من خلال إرشادها لعلماء البليونتولوجيا[1]، الذين كشفوا عن أطوار الحياة في الماضي (مثلاً في تطور الحصان) ، بحيث لم يعد هناك مجال للشك فيها .

وهذا التأهيل الثاني يسمي بالتعليق . ويمكن قبول الرد – لكن أثره سيكون استبدال الأطروحة الأصلية بأخري . وفي معناها العادي لا تعني كلمة تنبؤ أن شيئاً حدث في الماضي . فكسوف الشمس أو العاصفة التي حدثت فعلا وانتهت لا يمكن أن يكون تنبؤ . فوقت ذلك ماضي . وبإقرارنا أن نظرية داروين تنبأت باكتشاف (مستقبلي) لأطوار (ماضية) غير مشكوك فيها في تاريخ الحيوان ، فقد نغفل التحول ، ومع ذلك فموضوع المناقشة هو الأطروحة المعدلة . كان لنا الحرية أساساً في التمييز بين التنبؤ المستقبلي والتنبؤ الماضي – القول مسبقاً بأن شيئاً سوف يحدث من الاستدلال علي الحدث بعد وقوعه . وإذا كان الضوء الذي ألقاه داروين علي البليونتولوجيا دليلاً علي نجاح نظرية التنبؤي ، فإن ذلك معناه تفسير العبارة يغطي الاستدلال في أي وقت : ماضي – مضارع أم مستقبل – سواء كنا نلاحظ الحدث نفسه أو آثاره البعدية . والأطروحة المعدلة تطابق القوي التفسيرية للنظرية مع نجاحها التنبؤئ بمعني جديدة ، ويشمل ذلك الآن القدرة علي الاستدلال علي حدث – سواء حدث فعلاً أو لا يزال يحدث أو سواء يحدث في المستقبل .

---

(1) علم يبحث في أشكال الحياة في الحقب الجيولوجية السحيقة (المترجم).

قارن هذه العبارة المعدلة للرؤية التنبؤية في مقابل أمثلـة اخـري وحجة معاكسة ثالثة تقدم نفسها . وأكثر الأمثلة التنبوية لفتاً للنظـر هـي التقنيات الرياضية المستخدمة للتنبؤ بأوقات وارتفاعـات المـد وحركـة الأجرام السماوية وما إلي ذلك . إلا أن بعضاً من نجاح التقنيات التنبؤيـة تفتقر بشكل كبير للقدرة علي تفسير الأحداث التي تنبأت بهـا حيـث تـم تجريبها دون أي أساس نظري ، في حين أن بعض النظريات المحترمـة حول نفس طبيعة الأحداث لم تكن مثمرة أبداً علي المستوي التنبؤي .

ولإيضاح ذلك التضاد يجب أن نعود لواحدة من أقدم فترات العلم ، حيث لم تكن أهداف العلم المختلفة بعد مترابطة كما هي الآن . فعلم الفلك مثلاً يبدو أن له أصلين منفصلين . فقد كان الناس في أيونيا وبابـل بـين عامي 600 ، 400 ق.م . يقدمون طرقاً جديدة للتفكيـر فـي الـسماوات مسهمين بذلك في قيام فلك علمي . إلا أن إسهاماتهم كانت مختلفة السمة . كان البابليون بارعون في حساب أوقات وأيام وقوع الأحـداث الفلكيـة – حفظ الظواهر كما سمي فيما بعد . وتمكـنهم الرياضـي مـن الظـواهر السماوية كان يسبق الأغريق علي كل المستويات حتي وقوع بابل تحـت يدي الأسكندر الأكبر ، وأول فلكي إغريقي يضاهيهم كان " هيبـاركوس " من رودس (القرن الثاني قبل الميلاد) والذي استفاد من عملهم . وإتقـان البابليين للتقويم أيضاً كان أكثر دقة وأسلوبهم الحسابي للتنبؤ برؤية القمـر الجديد والخسوف القمري لم يكن يضاهيه شئ في العلـم اليونـاني فـي العصر الذهبي . إلا أنهم حققوا كل ذلك دون أن يكون لـديهم أي أفكـار جديدة حول الطبيعة المادية للأجرام السماوية . فنحن نعلم أنهـم أشـاروا للكواكب الرئيسية بأسماء مقدسة ، لكن النصوص التي حلـت رموزهـا لا تقدم دليل علي أي تأمل جاد حولها .

كيف إذن حقق البابليون تلك النتائج ؟ إن النتائج هي : أنهم حسبوا الحركات السماوية بشكل حسابي خالص . ومثل من يعدون جداول المد أو الأقتصاد بين الذين يعملون علي مسلسل زمني ، فقد حللوا كل من التحركات السماوية لمتغيرات منفصلة كل منها يتغير وفقاً لنمط نظامي يمكن التنبؤ به . وبمجرد فعل ذلك كان بإمكانهم حساب المتغيرات بشكل منفصل ، ثم تجميعها ليحددوا بشكل مسبق (أو بعد الحدث) في أي الأيام من أي سنة سيظهر القمر الجدي لأول مرة . وإذا ما كان هناك تعارض ما بين الشمس والقمر ينتج عنه خسوف قمري .

وقد نجحوا في تطبيق هذا النوع من حساب الحركات علي الكواكب الرئيسية ، وقد حاولوا بدرجة نجاح أقل أن يطبقوا ذلك أيضاً عن الزلازل وأوبئة الجراد وتكهنات أخري . وثبت أن الخسوف القمري يحدث بشكل منتظم ، ويمكن التنبؤ به ، بينما أوبئة الجراد والزلازل ليس كذلك . ولا نعلم كيف فسروا هذه الواقعة : لم توجد نظرية عن الأشياء التي استطاعوا التنبؤ بها أو عن الأشياء التي لم يستطيعوا التنبؤ بها . فقد بقيت نجاحهاتهم واخفاقاتهم التنبؤية دون تفسير .

وفلك الأيونيين القدامي من ناحية أخري قام كلياً علي التأمل والنظرية والتأويل ، ونادراً جداً علي التنبؤ بنوعيه – ماضي ومستقبلي . وقد يكون بكل أنواع التشبيهات المألوفة أنابيب دائرية بداخلها نار وبها ثقوب تري من خلالها النار ، كما لو كانت نجوم والشمس إلي الوراء نحو خط الأستواء والهواء أكثر كثافة عند القطبين ، وكتل حجرية مستقلة ، وأجسام سوداء معتمة تحجب نور القمر و (الأكثر قابلية حديثا) القمر يستمد نوره من الشمس ، وليس منيراً بذاته. لكن ما هي المحصلة التنبؤية لكل هذه التأملات ؟ لا شئ فيها مكن طاليس من التنبؤ بخسوف الشمس ،

وذلك شئ حتي البابليون لم يستطيعوا التنبؤ به بشكل مطلق . ولو أصـــر أحدهم علي التنبؤات المطلقة سواء المستقبلية أو الماضية ، فـــإن نجـــاح الأيونيون في ذلك الشأن هزيل للغاية . ولو كان ذلك كل في مـــا الأمـــر لسبقهم البابليون .

ماذا نقول إذن في هذا المثال ؟ وهل يمكننا موافقته مـــع العبـــارة المعدلة من الفرض التنبؤي ؟ يبدوا أنه يمكننا فعل ذلك فقط علي حـــساب القول بأن الأيونيين كانوا علماء أسوأ من البابليين . فما حقق البابليون من تمكن حسابي رائع جداً ، لكن عندما يتعلـــق الأمـــر بتأويـــل التحركـــات السماوية ، وجدنا أن أساليبهم التنبؤية كانت بعيدة عن أســـاس نظـــري . فلم يفرق أحدهم مفاهيميا بين الخسوف والزلازل وأوبئة الجراد والكوارث السياسية ، بحيث يفترض ولو للحظة أنها جميعا يمكن التنبؤ بها طبقاً لنفس التحليل الحسابي . فالبابليون كان لديهم قوي تنبؤية عظيمة لكن ما كـــان ينقصهم هو الفهم . فالكشف عن أن أحداث معينة يمكن التنبؤ بها – وحتي تطوير أساليب فعالة للتنبؤ بها – يختلف تماماً عن وجود نظريـــة وافيـــة عنها يمكن أن يتحقق من خلالها الفهم .

وفي أيامنا هذه بالطبع نتوقع من العالم أن يوحد بين الميـــزتين . ففلكنا الحديث يدين بالكثير للبابليين والأيونيين ، فإحدي الأمتين طـــورت أول أسلوب تنبؤي فعال والأخري علمتنـــا اســـتعمال الخيـــال التـــاملي . وفقط إذا ألزمت نفسك مسبقاً بالرؤية القائلة بأن للعلم هدف واحد شـــامل ، فسوف تكون مضطراً أن تمتدح واحدة وتنتقد الأخري . وحتي في شـــكله المعدل للفرض التنبؤي هذا العيب : إنه يجبرنا علـــي رفـــض التـــأملات الأيونية الفيزيائية الفلكية علي أنها غير علمية مقارنة بالفلـــك الحـــسابي البابلي .

إلا أن ذلك ليس نهاية المطاف . وقد بدأنا بتأويل مصطلح التنبــؤ بمعناه الدارج المباشر وتحت الضغط نسمح للمصطلح أن يتمــدد ليــشمل التنبؤ بالماضي أيضاً وهكذا يصبح التصور التنبؤي أكثر مرونــة بحيــث يمكن لهذه العملية أن تذهب لأبعد من ذلك . (وربما يسأل أحدهم عند هذه النقطة) أو لا زلنا نضع قيوداً تأويلية كثيرة حــول اســتعمال المــصطلح الأساسي؟ وبتلك الطريقة يمكن للمنتبئ أن يقدم فرضاً ثانياً معــدلاً مــن المرونة ، بحيث يتوافق مع كل النظريات العلمية .

كيف يمكن ذلك ؟ وصولاً لهذه النقطة افترضنا أن التنبؤ يجب أن يكون دائماً مطلقاً غير مشروطاً ، وتأكيداً مؤرخاً حول وقوع حدث معين – سواء في الماضي والحاضر أو المستقبل . لكن لما يجب أن تكون كــل التنبوات غير مشروطة ومؤرخة ؟ ليس ثمة شك في أن العالم يكون أحياناً في موقف التنبؤ : مثلاً بخسوف كلي للقمر في 13 مارس 1960 . لكــن ألا يمكننا أن نقوم بتنبؤات فرضية ومشروطة أيضاً ؟ بالطبع يمكننا أحياناً التنبؤ بالمؤهلات فقط – بحيث أنه إذا تم تلبية شروط معينة ، فإن حــدثاً سوف يقع أو حدثاً وقع في الماضي إذا تــوافرت الــشروط الاســتباقية . والحكم علي براعتنا العلمية ما كان ليكون عادلاً بالتأكيد إذا قصرنا أنفسنا علي التنبؤات الغير مشروطة . وحقيقة فالطريقــة التجريبيــة لاختبــار نظرياتنا بكاملها تعتمد علي قدرتنا علي التنبؤ المــشروط لا المطلــق . فنحن نتنبأ بالنتائج المترتبة إذا فعل أحدهم كذا وكذا ، ثم ننظر لنري مــا الذي حدث فعلاً عندما فعلنا ذلك . والفرض التنبؤي فــي شــكله الثــاني المعدل يؤكد أن مزايا النظرية العلمية يمكن الحكم عليها بالرجوع لنجاحها التنبؤي – حيث أن هذه النجاح الآن يغطي التنبوت الشرطية والفرضــية والمطلقة أيضاً .

وقبل أن نسأل مباشرة إذا كانت الأطروحة الثانية المعدلة هذه وافية لغرضه يأتي تعليق ثاني. يمكن أن يقال بالعامية : " حسناً إذا كانت هذه هي الطريقة التي نفسر بها الأطروحة ، فتلك الطريقة هي التي نفسر بها الأطروحة . وما ينطوي عليها هذا التعليق الإضافي بخصوص مصطلح " التنبؤ " والذي يجعله أكثر مرونة من المعتاد سيتضح بعد ذلك أنه أساسي . ومن مثال البابليين رأينا التنبؤات المطلقة ليست مهمة نسبياً كإختبار للقوة التفسيرية للنظرية العلمية ، حيث أننا أن نكتشف كيفية التنبؤ عن طريق المحاولة والخطأ دون فهم نظري للعملية القائمة . لذا فمن الآن فصاعداً يجب أن نركز انتباهنا علي التنبؤات الفرضية أو الشرطية . فالتجارب العلمية التي نعتمد عليها كثيراً في تأسيس النظريات تختبر التنبؤات الشرطية لا المطلقة .

ويمكننا أن نري أهمية هذا التعليق إذا استحضرنا التاريخ لزماننا الحالي . وبدلاً من النظر للفلك البابلي والأيوني دعنا نلقي نظرة علي ما تبعهما – من ناحية الأساليب المستخدمة في إعداد التقويم (الروزنامة) البحري ، ومن ناحية أخري التفسيرات التي يقدمها الفيزيائي لأسباب عمل هذه الأساليب .

إن الحسابات الفكلية وحسابات المد لا زالت تجري بنفس الطريقة كما كانت دائماً تحلل سجلات الأحداث الماضية رياضياً إلي متغيرات دورية منفصلة ثم يمكن تجميعها بتقدم التنبؤات المطلوبة . ونظريات نيوتن الفيزيائية تساعدنا حتماً في فهم أسباب عمل هذه الأساليب بشكل لم يفهمه البابليون أبداً لكنها (أي النظريات) لم تكن ثورة في الحساب القائم علي الطرق التقليدية المتبعة لوقت طويل بحيث تصبح أكثر دقة من تلك القائمة علي أفضل المبادئ النظرية . وأخطرهذه المتناقدات إنتهت بحلول نهاية

القرن الثاني عشر نتيجة للأليات السماوية للابــلاس : واســتمر بعــضها الأخر ليكون دليلاً في مصلحة نظرية النسبية.

ولأول وهلة يبدو أن هناك مفارقة هنا . فليس ثمة نظرية علميــة إرتقت بشكل كبير بفهمنا للطبيعة كما فعلت نظريات نيوتن وأحد الأشــياء التي فسرتها هي سبب إمكانية التنبؤ الدقيق بالخسوف بينما ذلك غير ممكن في حالة الزلازل . إلا أن التنبؤات الفعلية التي أدت لها النظرية كانت في كثير من الحالات خاطئة . فكيف إذن نجح نيوتن في جعل أساليب حساب المد والخسوف التنبؤية مفهومة لنا . وماذا يعني القول بأننا نفهم أســباب عمل أساليبنا الحسابية بشكل لم يفهمه البابليون؟

ونحن نقول ذلك الآن لأن لدينا عدد من المفاهيم والمبادئ العامــة التي تفسر الاطرادات الملحوظة التي تضعها معاً. فكر كيف بدت قــوانين كبلر لحركة النبات مختلفة بعد نيوتن . فقد اكتشف كبلر أن مدار المــريخ بيضاوي . وكان لديه بعض الأفكار خاصة به حول القوي المسؤولة عــن حركة النبات ، إلا أن أفكاره تلك لم تقدم سبباً قاطعاً لإتخاذ المــدار بهــذا الشكل . لذا فشكل المدار البيضاوي بالنسبة له مجــرد حقيقــة مــضجرة ومستعصية وعرضية – " حمولة أخري من الروث " والتي يجب أن تدخل نظامه ، " كثمن للتخلص من كمية أكبر من الروث . ونيوتن في المقابــل أعطانا مجموعة جديدة كاملة من المفاهيم لم تعد علي ضــوءها قياســات كبلر تمثل حقائق عرضية . ففي النظرية الجديدة اجتمعت كلها معاً وسلمت بقليل من الانتقادات المعقولة . ويخبرنا كبلر : إن هذه وتلك هي الحالة في الحقيقة . ونيوتن يرينا أنه إذا افترضنا كذا وكذا فإنه طبقا لمبادئه يجب أن تبقي حقائق كبلر كما هي .(إن الأقمار حرة الحركة التابعة لقوة مركزية عكسية التربيع يجب أن تتحرك فــي مقــاطع مخروطيــة). صــحيح :

إذا كانت فروض نيوتن المبدئية غير صحيحة – إذا لم تكن مثلا المسافة بين الشمس والكواكب خاوية بشكل مؤثر – فتفسيراته إذن ما كان يتسني أن يكون لها حيثية . وكان يجب أن نجد سبباً آخر للتحركات كونها التي اكتشفها كبلر . وقد كانت افتراضات معقولة في الحقيقة ليس بالنسبة لقوانين كبلر ولكن لأشياء أخري كثيرة . لكن لاحظ : أن مزاياها كانت تفسيرية وليست تنبؤية . وقد أظهرت لنا ما الذي يجب أن يحدث عند توافر ظروف معينة لا ما الذي يجب أن يحدث دون تأهيل . وبذا فهي جذبت الأنتباه لنمط مفهوم من العلاقات بين الأحداث التي تبدو غير ذات صلة – انحسار وارتفاع المد وشكل المذنبات وسقوط الأحجار وحركة الكواكب. وهذه السلسلة من القياسات والعلاقات كانت الشئ الأهم عند نيوتن . فقد حددت من وجهة نظرة ما حدث في الواقع وما كان يمكن أن يحدث لو اختلفت الظروف عما كانت عليه . فقد شكلت شبكة من الضرورات الطبيعية مساوية لواقع الحال والظروف الغير متوافرة .

وقد قلت في بداية هذه المناقشة أن التعريفات مثل الأحزمة يمكن أن تلائم أي زبائن لأنها مرنة . وعند هذا الحد من مناقشتنا لا يزال بإمكاننا إنقاذ النظرية التنبؤية لكن هل من جدوي لذلك ؟ لقد بدأنا بفرض أن النظرية العلمية تقاس بالتنبؤات المطلقة التي تؤدي إليها . وتحت ضغط الأمثلة المعاكسة استبدلنا هذا الفرض بآخر : والنظرية تقاس الآن بعدد التأكيدات الواقعية (ماضية وحاضرة أم مستقبلية مطلقة أو افتراضية) التي تدعمها . ومن الواضح من مثال نظرية نيوتن أن كلمة تدعم هنا تعني تفسر .

لقد بدأنا بتعريف التفسير في ضوء التنبؤ نفسه لم يعد ملائماً دون أن يتضمن فكرة " التفسير" العلاقات الطبيعية . ويخبرنا نيوتن أن قــوي المربع العكسي المركزية والمدارات المخروطية متلازمة : ويمكن لنا طبقا لمبادئه أن نستنتج أحدهم من الآخر . وبلاشك فــنحن يمكــن أن نــسميه " الاستنتاجات " من النوع " تنبؤات" إذا أردنا وأن نقول (مثلا) أن النظرية النيويونية تتنبأ بأن الكواكب كما تفعل بمعرفة افتــراض قــوة المربــع العكسي الجاذبة وفضاء بين الكواكــب . ويمكننــا أن نــدعو كــل تلــك الاستنتاجات تنبؤات إذا أردنا (كما أقول) : لكن هل من ذلك أي جدوي ؟

إن الأمثلة التي عرضنا لها هذه تظهر لنــا شــيئاً مــن المــشكلة المنطقية التي تواجهنا عندما نتساءل حول أهداف العلم . لقد كان أملنا في البداية أن نجد تصوراً مختصراً يلائم كل الحالات دون أن يعاني التكرار . (إن عنصر الجذب الرئيسي في النظرية التنبؤية هو مظهرها الدال علــي ذلك) . وقد كنا نأمل أن نوضح ما الذي يعنيه تفسير حدث طبيعي مــا ، القوة التفسيرية للنظرية في ضوء فكرة أولية – والتنبؤ يفي بــالغرض . إلا أن تلك الفكرة ثبت أنها صعبة عند تفحصها : فقد صارت فــي غايــة المرونة مثل طيور البشروس التي حاولت أليس (في بلاد العجائــب) أن تلعب بها الكروكية . فمن ناحية يمكنك أن تفهم مصطلح "التنبــؤ" ليعنــي الاستنتاج التفسيري" – لكن المنهج القائل بأن وظائف النظرية التفسيرية ، هي أن تقدم التنبؤات يعود بنا للتكرار العقــيم . " إن هــدف النظريــات التفسيرية هو أن تفسر . ومن ناحية أخري يمكنك أن تتخــذ المــصطلح ليعني ببساطة " التنبؤ – لكن يتضح أن النجاح التنبؤي للنظرية هو اختبار واحد لقواها التفسيرية ، وهو ليس ضرورياً أو حتي كافياً. (حتي المزايا المعرفية للنظرية التنبؤية تلاشت في خضم مناقشتنا. وما جعلها جذابة لدي

الفلاسفة هو امكانية الاستغناء عن الضرورات الطبيعية ، والشرطيات العاكسة للواقع . لكن تعود هذه الأشياء في الديناميكا عند نيوتن المثال الكلاسيكي علي النظرية التفسيرية). وحتي الآن من خلال مناقشتنا فإن كل شئ قوي وأخاذ حول النظرية التنبؤية يثبت خطأه وما يهم فيه يعود بنا للحقيقة وما يصح فيه يعود بنا للحقيقة البديهية ونعود مرة أخري وما الذي يجعل الاستدلال العلمي استدلالا تفسيريا؟

* * * * * * * * * * * * *

إن التنبؤ إذن عمل تقني وتطبيق للعلم وليس لجوهر العلم . وإذا كان ثمة تقنية ناجحة للتنبؤ ، فتلك حقيقة أخري يجب أن يحاول العلماء تفسيرها وربما ينجحون في ذلك . إلا أن النظرية الجديدة الناجحة ربما لا تؤدي إلي تحسن في مهارتنا التنبؤية ، بينما بالمثل لو كان ثمة أسلوب ناجح للتنبؤ فربما يظل لقرون دون أساس علمي . وفي الحالة الأولي لن تكون النظرية العلمية أسوأ بالضرورة وفي الثانية لن يصبح الأسلوب التنبؤي علمياً بالضرورة لمجرد أن يعمل .

وإذا كان لدينا أسلوب تنبؤي ، فهو يعمل لأسباب مفهومه ، فذلك كاف علي نحو مضاعف . وتلك ستكون الحالة الوحيدة حيث يمكننا أن نشير للعلاقة الطبيعية أو الآلية التي يقوم عليها نجاحنا التنبؤي . وسوف يظل هناك دائما تنبؤا لا يمكن تفسير نجاحه ، لأن لا يوجد علاقة طبيعية يقوم عليها – فمثلا التلازم الدائم بين الدورة القمرية (الطمثية) . إن هذا التلازم قائم عملياً وقابل للتنبؤ به لكن تنبؤات من هذا النوع لا تقوم علي أساس عقلاني في أفكارنا حول ترابط الضرورات الطبيعية . ومثل معظم تنبؤات الطقس اللااحترافية فهي غير علمية ، حتي ولو كانت فعالة.

وكتطبيق للعلم فإن التنبؤ يقوم علي نفس الأساس مثل الأساليب الأخري . صهر المعادن والطب وتربية الحيوانات : ومهنة أخري كثيرة إلي جانب العمل التنبؤي كانت منطلقات لتطوير الأفكار العلمية . وفي كل الحالات قامت المهنة علي أساس تجريبي بالتجربة ، والخطأ قبل أن يقاس نجاحها علميا . ولم يجب أن تكون قدرة النظرية علي تفسير عمل التنبؤ اختبار أفضل لقوتها لا قدرتها علي تفسير أسباب استخدام الفحم النباتي لتحسين الانصهار أو الكينين (*) لمكافحة الملاريا . صحيح يمكننا أن نفعل شيئاً واحداً للإبقاء علي التنبؤ في الصورة . يمكن أن نمدد مصطلح التنبؤ أكثر ليغطي كل المهن أيضاً مثلا التنبؤ بإضافة الفحم النباتي علي خام معدني قبل صهره ، فإن المعدن سيتشكل بشكل أسرع ". لكن بمجرد أن نضطر أن نطلق علي الوصفات تنبؤات فإن المصطلح بالتأكيد سيفقد كثير من قوته .

ويمكننا أن نميز بين الأساليب والتنبؤات العلمية وبين التكهنات والحرف أو المهن ما قبل العلمية . فإن كل حرفة يمكن أن تنجح ببساطة علي أساس الخبرة أو أن فعاليتها يمكن أن تقوم علي أساس أفكارنا العامة حول الطبيعة . وبالنسبة لكلاوديوس بطليموس فإن النبؤ بالخسوف ورسم خرائط الأبراج (السماوية) كانا كلاهما حرف تجريبية وفي مقدمته "تيترابيلوس Tetrabiblos الذي أكد علي أن كل من الحرفيين والعلميين محترمين بنفس القدر . وتفسر نظرية نيوتن لم كانت تنبؤات بطليموس بالخسوف ناجحة لكنها لم قدم لنا سبباً للاعتقاد بأن أقدار المرء الشخصية يمكن التكهن بها من العلاقات الفلكية . وبهذه الطريقة قدم لنا نيوتن أخيراً سبب حقيقي لنفرق بين التنبؤ الفلكي والتنجيمي. وكيف فعل ذلك ؟

(*) مادة تستخدم لعلاج الملاريا (المترجم).

عن طريق إظهار أن نجاح تركيبة بطليموس الفلكيـــة يـــرتبط بقوانينـــه الأساسية للحركة والجاذبية أيضاً . وعلي ضوء مثل هذا النظام الطبيعي ، فإن هذه الدقائق التي بدت من قبل عرضية أصبحت طبيعية وعقلانيـــة . وها الإدراك لوجود مثل النظام الطبيعي فـــي قلـــب النظريـــات العلميـــة التفسيرية يضعنا في مواجهة المشكلة المحورية حتي نهاية تساؤلنا الحالي. كيف تدخل هذه المثل في تفسيراتنا وكيف ندرك ماهيتها ؟ يجب أن نبـــدأ إجابة السؤال الذي بدأنا به بالعمل في هذا الاتجاه لا عن طريـــق تمديـــد مصطلح التنبؤ . إن أهداف العلم الأساسية كما أزعم تكمـــن فـــي مجـــال الابداع الفكري: الأنشطة الأخـــري – تشخـــصية وتـــصنيفية وصـــناعية أو تنبؤية – تسمي علمية لعلاقتها بالأفكار والمثل التفسيرية والتـــي هـــي أساس العلم الطبيعي .

* * * * * * * * * * * * * *

مثال آخر سيقدم لمناقشة " مثل النظام الطبيعـــي " . ويمكـــن أن ي لص المرء من هذه المناقشة حتي الآن بأن الفرض التنبؤئ ، هو منهج فلس في تجريدي ، ولا يمت بصلة للتطبيق العلمي ، وأن الفلاسفة فقط هـــم من يتجادلون حوله . لكن الأمر ليس كذلك ، فقد كان هناك فترات متواترة من الشك الذاتي بين العلماء العاملين أيضاً تساؤلوا – خلالها بجدية حـــول ما إذا كان العلم يمكن أن يفسر أي شئ أو أن يفعل ما هو أكثر من تطوير الحسابات للنبؤ بالظواهر . وحين يكون هناك أزمة ثقة في أي علم فبعض ممن يمارسونه سوف يتراجعون ويخففون من حدة آرائهم ويؤمنون أنفسهم ضد النقد بالقول المتواضع : مثلا " في النهاية (رغم كل شـــئ) فـــنحن لا نحاول صياغة الواقع – نحن فقط نحاول أن نجد علاقات رياضية بين ما نلاحظه .

وذلك الجدال حول الطريقة لم يتغير في العلـم القـديم والقـرن أوسطي والحديث علي حد سواء : هناك شيئاً من هذا في انكار نيوتن بأن " يختلق الفروض " ، حول سبب الجاذبية . ودعونا نلقي نظرة علي جسيد للخلاف من القرن السادس عشر – فمثلا في شخص نيكولاس كوبرنيقوس أبو الفلك الحديث القائم علي مركزية الشمس وزميله أوسياندر الذي شـهد بحث عن " ثورات الأجرام السماوية " أثاء طباعته .

وقبل ذلك بسنوات استعرض كوبرنيقوس نظريتـه فـي التعليـق المختصر وهي مجلة شخصية التوزيع. من البديهي (يقول في الأفتتاحية) أن بعض أنواع الأحداث الطبيعية تستند للعقل كونها ذاية التفسير وطبيعتة ومفهومه في ذاتها . ومهمة الفلك اكتملت فقـط عنـدما اتـضحت كـل التحركات السماوية في ضوء مبادئ القياسية . ماذا كان هذا المبدأ الـذي كتب عن كوبرنيقوس . لقد أقر بأن كل الأجسام التي لها أماكن ملائمة في الطبيعة تتحرك بشكل نظامي وقياسي – وذلك علي بالنسبة له أنها تتحرك في مدارات تتكون من دوائر وكل منها يدور بزاوية ثابتة حول مركـزه . وذلك (يقول كوبرنيقوس) " هو ما تطلبه قعدة الحركة المطلقـة وعملـه طوال حياته كان البحث عن الأشكال الهندسية والتي بتوافقهـا مـع هـذا التتصور ستعطي صورة أكثر رابطاً واتساقا عن السماوات عن الـصورة التي قدمها بطليموس .

ثم ظهر أوسياندر علي الساحة متهما بإيقاع عمـل كوبرنيقـوس في أيدي العامة ، ولعلمه أن الشائعات حول منهج كوبرنيقوس الجدية أثار البعغض اللاهوتي فقد أضاف للكتاب مقدمة غير موقعة " حول فرضـيات هذا العمل " . وقد حاول بهذا أن يحمي كوبرنيقوس مـن النقـد العـدائي بتأكيده علي أنه لم يحاول أن يفعل أكثر مما فعل بطليموس وأسلافه :

" إن من واجب الفلكي (كما كتب) أن يصوغ تاريخ الحركات السماوية من خلال الملاحظة الدقيقة والبارعة . وانتقالا لأسباب هذه التحركات والفرضيات حولها فيجب عليه أن يتخيل ويبتكر حيث إن لا يستطيع بأي حال الوصول للأسباب الحقيقية ومثل هذه الفرضيات تساعد في حساب الحركات بشكل صحيح من مبادئ هندسية للمستقبل وكذلك الماضي . ومؤلف هذا العمل قام بهذين الواجبين علي أكمل وجه . وتلك الفروض لا يجب أن تكون صحيحة أو حتي محتملة فلو قدمت حسابا متوافقا مع الملاحظات فذلك وحده يكفي.

وللوصول لنتيجة كرر الفرض التنبوي بشكل عام . والحساب هو الشئ الوحيدة المهم:

" حيث أنه من الواضح أن أسباب الحركات المتفاوتة {للأجرام السماوية} غير معروفة كلية في هذا الفن . ولو ابتكرت أي أسباب من الخيال كما هي الحال فهي لم وضع لإقناع أي أحد بصحتها لكن لمجرد وضع أساس صحيح للحساب . ومن بين الفروض المختلفة المقترحة بين الوقت والآخر لنفس الحركة ... فإن الفلكي يقبل فوق الكل أيسرها في الفهم.

إن الكلمات الأساسية القائلة بأن هدف لفلك ليس اكتشاف الأسباب الحقيقية أو حتي المحتملة بل مجرد وضع أساس صحيح للحساب هي كلمات كان يمكن أن يقولها ماك في أوائل القرن العشرين . وأوسياندر يقدم شكلا كلاسيكيا للفرض التنبؤي .

وهذه الرؤية رغم أن من وضعها هو أوسياندر صديق كوبرنيقوس إلا أنها رؤية بطليموس . فقد عرف كوبرنيقوس جيدا – وقال – أن " النظريات الكوكبية عند بطليموس ومعظم الفلكيين كانت متوافقة مع

المعطيات الرقمية ، واعتراضه علي بطليموس لم يكن قائما علي أســاس الملاحظات : فالصعوبات التي استشعرها كانت نظرية تماما. " حيــث أن هذه النظريات لم تكن كافية إلا إذا استوعبت بعض المعادلات . ويتــضح إذن أن الكوكب لا يتحرك بسرعة ثابتة لا علي مداره الدائري ولا حــول مركزة . لذا فمنهج بهذا الشكل لا يبدو كاملا ولا مبهما للعقل بشكل كاف .

وكان كوبرنيقوس يهدف إلي ما هو أبعد من تقديم حساب متوافق مع الملاحظات : فقد فعل بطليموس ذلك بالفعــل . لقــد أراد أن يفــسر التحركات السماوية عن طريق إظهار أن كل الأبعاد الزاويــة يمكــن أن تفسر الزاوية يمكن أن تفسر علي أنها تركيبات لنموذج معين هو الحركات المطلقة . وهذه الحركات المنتظمة في حد ذاتها طبيعية وذاتية التفسير.

هناك ميزة واحدة خاصة في استعمال هذا المثال بالذات لعــرض مشكلتنا الرئيسية. أولئك الذي يبنون علومهم حول مبدأ النظامية أو مثــل النظام الطبيعي يقبلونها علي أنها ذاتية التفسير. ولأنها تحدد (من وجهــة نظرهم) الطريقة الي تعمل بها الأشياء إنطلاقاً من طبيعتها فلو ترك الأمر لهم لتوقفوا عن التساؤل عند ذلك الحد . وتصبح منطلق تفــسير الأشــياء الأخري . إلا أن صحة نموذج تفسيري (كما سنري) لا يمكن أن تكــون ذاتية الإثبات ويجب أن تتضح كلما استمرينا . وقد أدرك كوبرنيقــوس أن التفسير في الفلك يتضمن اللجوء مبدئاً نظاميا أو نموذجا للتماثل الطبيعــي وقد سمي هذا " قاعدة الحركة المطلقة " . إلا أن نموذجه النظامي لم يكــن مثل ما هو لدينا . فلم يشعر بحاجة للبحث عن قوي بين كوكبية لتفــسير سبب اتباع الكواكب مدارات محددة : في رأيــه إن الحركــة الدائريــة المنتظمة لا تحتاج تفسيرا ويجب أن تستمر من تلقاء نفــسها – بطبيعــة الحال – إلي ما لا نهاية . وقد قام الفلك عند نيوتن علي مفهوم القــصور

الذاتي المستقيم وفيه الحركة علي خ مستقيم هي الواحيدة المقبولة علـــي أنها النوع الطبيعي الوحيد للابقاء علي الحركة مستمرة لكن كوبرنيقـــوس لا يزال يقبل بفكرة القصور الذاتي في دوائر حيـــث الحركـــة المنتظمـــة ذاتية التفسير .

وبالمثل فبالإصرار علي الحاجة لشئ مـــن النظاميـــة فقـــد كـــان كوبرنيقوس العالم المحدث بحق . وهذا الإصرار أعاد فتح الطريق نحـــو علم فلك حديث كان قد أغلقه بطليموس عمدا . لذا فمـــن الآن وصــــاعدا ويجب أن أطرح جانباً الفرض التنبؤي ، وأركز علي تـــساؤل مختلـــف . حيث يمكننا دائماً أن نتساءل حول أي نظرية تفسيرية – في مقابل الحساب التنبؤي البسيط – وما الذي تنطوي عليه بشأن النظام الطبيعي . ويجب أن يكون هناك دائما هدفا في تفسير العالم يتوقف عنده : وبعد هذه النقطة إذا أكره علي أن يفسر الأساسي لتفسيره أكثر من هذا فيمكنه أن يقـــول أنـــه وصل إلي القاع .

ونجد هنا في أفكار الإنسان عن النظام الطبيعي ما يراه علي أنه ذاتي التفسير . ومبدأ التصور الذاتي (أو أي كان) هو شئ يقوم مقـــام العقل عنده . ومثل هذه النماذج والمثل ومبادئ النظامية والنماذج التفسيرية لا تدرك دائما علي ما هي عليه فاختلافات الرأي حولها ترتفع إلي مستوي أعمق خلافات علمية وتغير فيها إلي بعض من أهم التحولات في النظرية العلمية . لذا فالنظر الفاحصين علي بعض الأمثلة يجب أن تكون مجدية .



الفصل الثاني

مثل النظام الطبيعي

الفصل الثاني

مثـل النظـام الطبيعـي[1]

ما المقصود بالظاهرة؟ وكيف يقوم العلماء بإخبارنا أن الحادثة تدرك باعتبارها ظاهرة ، وكيف يعرفون نوع الظاهرة المراد بحثها ؟ إن وجهة النظر التنبؤية للتفسير تصرف انتباهنا عن هذا التساؤل ، وذلك يثير الشفقة . فهي تقترح ذلك ، عندما نطبقها على نظرياتنا ، فسائر الحوادث يكون لها مد وجاذبية للشمس بمعدل ثابت وبالطريقة نفسها ، وحتى ظاهرة كسوف الشمس يمكن التنبؤ بها . وهل إذا توافرت لدينا التقنية التي تساعدنا على التنبؤ بالمد المرتفع أو الكسوف بصورة مطلقة ، فيجب أن ينطبق ذلك على سائر هذه الأحداث وبصورة متكافئة ، والسؤال الذي يجب أن يبدأ المرء منه ، لماذا يجب أن يكون هناك أي اختلاف مع التفسير ؟ .

وفي الواقع نجد أن هناك اختلافاً مهماً هنا ، فالمتكهن ربما يتنبأ بسائر الأحداث التي من نموذج محدد بصورة متكافئة ، إلا أنه بالنسبة للعالم فالظاهرة ليست مجرد أية حادثة من النوع الذي يهتم به فقط ، وإنما هي (مثلما يرى أصحاب القواميس حقاً) " حدث يبين العلة التي نحن بصددها " ، وبوجه خاص هي الحدث الذي لا يمكن توقعه بدرجة عالية . وأيضاً إذا كان الظاهرة عبارة عن حدث غير متوقع ، فهذا يشير إلى أن العالم أهمل أو أخفق ببساطة في التنبؤ بالحدث ، وإنما بالأحرى إلى أنه يحور توقعات أو " تنبؤات " قبلية محددة ، والتي تجعل بدورها الحدث غير متوقع .

وبقدر ما يكون المتكهن مهتماً نجد سباق الطبيعة في حاجة لأن يتوقف فقط على شيئاً واحداً غير ملائم يتلوه شيئاً آخر . وهو نفسه لن يفاجئ ، لأنه اكتشف الطريقة التي يخبرنا من خلالها بما سوف يحدث مستقبلاً ، ولكن ذلك لا يعني القول بأنه يفهم ما يحدث . فالعالم في وضع مختلف تماماً . فهو يبدأ معتقداً بأن الأشياء لا تحدث فقط بشكل مطرد ، وإنما بالأحرى هناك مجموعة ثابتة من القوانين أو النماذج أو الأليات التي يقيم وفقا لها اطراد الطبيعة في السباق الذي يتم فيه ، وذلك يعني أن إدراكه لهذه الأحداث يجب أن يقود توقعاته أو تنبؤاته ، وفضلاً عن ذلك ، هو يحوز بدايات الفكرة التي تحدد ماهية هذه القوانين والآليات ، ولذلك لا يتناول الطبيعة فحسب وهي مجردة من سائر الأحكام المسبقة والإعتقادات. وبالاحرى نجد أنه يبحث عن البينة التي سوف توضح له كيفية تدشين وتشكيل أفكاره التالية ، ولذلك فهذه الأفكار سوف تتلائم بصورة كافية مع الطبيعة ومع ما كان يناضل من أجل الوصول إليه .

هذا ما يجعل الظاهرة مهمة بالنسبة له . فاللاعب في أية لعبة رياضية يحسن تقنيات لعبته بسرعة فائقة من خلال اللعب ضد خصومه الذين فقط يكونوا أقوي منه في اللعبة . وبالمثل ، نجد أن العالم في بحثه عن الأحداث التي تكون غير مضمونة تماماً بالنسبة له ، ولكن ما الذي يجعله أستاذاً في تخصصه ناتج عن مرحلة عقلية ما يكون قادراً على الوصول إليها . وطالما أن كل شئ يمضي وفقا لتوقعاته وتنبؤاته المسبقة ، فهو لا يملك الفرصة لكي يستحسنها على أساس مظرياته . ويجب عليه أن يبحث عن الانحرافات التي لم تفسر بعد ، ولكن من المفترض أن تكون قابلة للتفسير .

وتظهر الانحرافات بمجرد أن يبدأ المرء في تمييــز الظــاهرة ، وحتى الحبر في قلمه يصبح مشبعاً بالكشف عن كلمات مثل " انحــراف ، شاذ ، غير منتظمة " . وسائر هذه الأمور تتمكن تماماً وبشكل واضح أننا نعرف استقامة وبسهولة وبإطراد مجموعة من الأحداث التــي يمكــن أن تكون قابلة للإدراك وعقلانية وطبيعية في المنهج الذي تكون فيها الظاهرة ليست على هذا النحو . وتلك هي النتيجة التــي نعــد لهــا الآن فقــط : فالتوقعات والتنبؤات المسبقة للعالم تحكم من خلال أفكار ومفاهيم عقلانية محددة عن النظام المفرد للطبيعة . ويجد العالم الأشياء التي تحدث وفقــاً لهذه الأفكار غير غامضة ، حيث يظهر لنا تفسير الحدث الذي نحن بصدده (ويصبح هذا الحدث عندئذ ظاهرة) ، ومن خلال الانحراف عــن هــذا المنهج التبع ، يتم تصنيفه من بــين الأنــواع المختلفــة مــن الظــواهر (ومثال ذلك ظاهرة الإنكسار الإنحرافي) والتي تفصل من خلال مقابلتها مع الإطراد ، والحالة المعقولة ، وقبل كل ذلك ما يقتنع به العالم ، ويجب عليه أن يجد نهجاً ما لتطبيق أوسع أو تعديل أفكاره المسبقة بشأن الطبيعة، بحيث يصبح الحدث الشاذ مأخوذا به . ودعنا ننظر إلى حــالات تمثيليــة ما يصبح فيه هذا البروتوكول العقلي له دور فعال ، بحيث يوضح شــيئاً ما عن الدور الذي تلعبه نماذج النظام الطبيعية في تطوير وتطبيق النظرية العلمية .

ويمكننا في هذه المرحلة أن نعود مرة أخرى إلى تاريخ العلــم ، ففي هذا العصر يتحول انتباهنا إلى القرن السابع عشر . تلك الفترة التــي شهدت تغيرات حاسمة في الفروع الخاصة للعلم ، وتتضمن قسمين أساسين حقاً واللذان سوف يمثلان وجهات نظرنا الأساسية في هذا الفصل وما يليه . ولكي نبدأ بذلك ، دعنا نوضح النقاط الجوهرية التي تجعلنا نــشير مــن

خلالها إلى إعادة التنظيم الداخلي ضمن علم الديناميكا ، والتي من خلالها تم استبدال المفاهيم الأساسية لنيوتن التصورات أرسطو بصورة نهائية . وفي الفصل القادم سوف ننظر إلى بعض التغيرات التي بدت منعزلة تماماً في نهاية القرن السابع عشر ، وأثرت ليست فقط على التنظيم الداخلي لعلم محدد ، بل بالأحرى على العلاقات التبادلة بين علمين مختلفين – هما الفسيولوجيا ونظرية المادة.

وفي كل حالة من هذه الحالات يمكن تحديد التقييم الوصفي الخالص التجارب والتطبيقات والاكتشافات الإمبريقية التي يبتدعها العلماء، ولكن نجد أن التغيرات الفكرية التي تحتل مكانة في فكرهم تصبح معقولة فقط إذا مضوا بعمق ، وحاولوا إدراك النماذج الأساسية لتوقع " تنبؤ " يمكن أن يضيع في ظل النزاعات القائمة . والأحداث من الأنواع التي قبلها السابقون باعتبارها سياقاً طبيعياً للأحداث أصبح ينظر إليها الآن (كما سوف نرى) باعتبارها أحداثاص معقدة وشاذة ، بينما الأحداث الأخرى ، التي كان يعدها السابقون استثنائية و شاذة أو غير قابلة للتصديق أيضاً ، يمكن أن نستشفها باعتبارها أمثلة تامة على النظام الطبيعي . ولكن دعنا ننزل إلى هذه الحالات .

أولاً ، لا بد أن نأخذ بعين الاعتبار ثورة القرن السابع عشر في الديناميكا . ولكي نظهر التغير المحوري بصورة واضحة في هذا السياق ، يجب علينا أن نبدأ من خلال النظر – أى الكاركاتير الشعبي قبل الجاليلية عن الحركة ، والتي يمكن أن نستشفها بصورة محدودة بالرجوع إلى أرسطو . فأفكار العامةعن الديناميكا قبل جاليليو ، وهذا الكاريكاتير المقترح ، يستند إلى خطأ بسيط ، فأرسطو كان فيلسوفاً أو على أحسن الأحوال كان طبيعياً أكثر منه عالماً حقيقياً وربما يكون ماهراً في جميع

العينات والمعلومات المتنوعة ، ولكنه كان قد سئل في تفسير الأشياء ، ولقد قدم لنا وجهات نظر خاطئة بصورة واضحة ومحددة فيما يتعلق بالطرق التي نجد فيها حركة الجسم تتوقف على القوى المؤثرة عليه . ويؤكد الرجل الجاهل أن تأثير قوة محددة يتم باستمرار على جسم محدد في حركة علي سَرْعَة ثابتة ، وبينما ننظر الآن لنري أن القوة الثابتة تنتج ليس فقط بسرعة ثابتة ، وإنما أيضا عجلة ثابتة . أما بالنسبة لشراح أرسطو فقد كانت لديهم فكرة مبالغ فيها عن قدراته العقلية ، تثق في أعماله أكثر من الثقة فيما تراه عيونهم ، ونجد العمل الذي قام به العبقري المبدع جاليليو فقط- فهو الذي يرفض أن يقود نفسه إلي التشوش بكلمات أساسية، ويصر علي تقديم معتقدات حجية وذات مهابة لاختبار التجربة التي تؤدي إلي هذا الوجود الوهمي الذي يقودنا إلي النسيان بحيث يعود بشكل صحيح.

ولذلك تحديداً ، ربما يكون هناك صورة كاريكاتيرية أقل من الأخرى ، وبرغم ذلك ففي أقل الأشكال " الصور " الصارخة ، أو في جزء منها ، أو من خلال اللزوم ، ربما يصادف شخصاً ما هذا المنظور وغالبا ما يكون كافياً. وما تزال الصورة تتضمن في هذا التقييم، كل من الميكانيكا الأرسطية والإسهام الجاليليي لفكرنا وتجسد مجموعة من المفارقات والخرافات بصورة استثنائية بالنسبة لتاريخ العلم – وهذا هو الموضوع الذي كان يجلس جورج واشنطن من أجله طويلاً أسفل أشجار الكرز الذي كان يمتلكها والده – وما يجب للمرء أن يحتج عليه ليس فقط الاستبعاد الجوهرى لأن يكون رجل في مكانة أرسطو كان يمكن أن يسقط سقوطاً لكون أفكاره أكثر حماقة ، لكن حتي أكثر الطرق الذي فيه هذا الكاريكاتير يقلل من جاذبية جاذبية حادثة إلي واحدة مملة .

والسؤال الذي يطرح نفسه الآن : ما هو الخطأ إذن ؟ ولنبدأ مع هذه الصورة التي تعزو الفضل لأرسطو في محاولة القيام بشئ ما لم يكن أبداً يتصوره. فقد عالج بحيث يقدم علاقة رياضية من نوع مشهور في النظرية الديناميكية الحديثة . والعلاقة التي نحن بصددها يمكن كتابتها أيضا علي النحو التالي :

القوة تتفاوت بينما الوزن له زمن محدد

أو بدلا من ذلك يمكن اختزالها رمزيا علي النحو التالي :

س = م × ل

ولكن يمكننا أن نقرأ ذلك في أعمال أرسطو فقط في مفارقة تاريخية ويمكننا أن نصادف تقريباً هذا النوع من المعادلة الرياضية قبل القرن السادس عشر الميلادي – ليس فقط لأن الترقيم المستخدم لم يتطور بعد ولكن لأن الأفكار المتضمنة في استخدام هذه المعادلات كان يعمل بها فقط في السنوات السالفة للقرن السادس عشر مباشرة .

وبالطبع ، إذا قبلنا هذه المعادلة باعتبارها تعبيراً عن وجهة نظر أرسطو وقمنا بتفسيرها بألفاظ حديثة ، سوف نجد أنها خاطئة بصورة محزنة . وفي الوقت الراهن من الطبيعي أن نأخذ رمز السرعة باعتباره معني " السرعة المتزامنة ، ورمز القوة في معناه النيوتن القياسي " المعياري " – وكلاهما يعبران عن مفاهيم تم صياغتها بشكل واضح تماما في عام 1687 فقط . ومرة أخرى ظهرت اعتراضات جديدة . فاللفظ " وزن " يبدو الآن في غير موضعه تماماً ، ويجب استبداله فرضياً بلفظ " كتلة " ولذلك أيضاً ، فإن معدل القوة الذي يؤثر علي جسم مع كتلته يحدد بالتأكيد ليس فقط سرعته وإنما عجلته " تسارعه " ورغم ذلك

فالتساؤل الذي يطرح نفسه الآن : هل نأخذ المفهوم الأرسطي بالمعني الذي يقصده أرسطو نفسه ؟ وهل إذا قرأنا أشياء بداخله سوف لا نفاجأ إذا انتهينا إلي أنه كان متحيراً بصورة جدية .

والسؤال الآن كيف يمكننا إذن أن نأخذ الفرضية الأرسطية بوجه عام ، فإن ممارسته في الفيزياء تحدد مقدماً أنه لا يملك أية فكرة عن المعادلات الدقيقة ، وإنما معظم النسب أو التناسبات تتعلق (كما أقول) بأطوال الزمن بالنسبة لأجسام مختلفة سوف تأخذ نفس المسافات عندما تمارس عليها درجات مختلفة من الجهد " التأثير " . وهو يقدم هذه الأمثلة باعتبارها تهتم بالأغراض ، وافترض تساؤلاته في الشكل التالي : إذا كان كذا وكذا غرض يأخذ كذا وكذا زمن ، فما هو الزمن الذي سوف يستغرقه كذا وكذا غرض آخر ؟ وبالمثل إذا كان هناك شخصاً واحد يمكنه أن يحرك جسم محدد مسافة مائة ياردة بنفسه في ساعة واحدة فما هي المدة التي يستغرقها الجسم إذا اشترك رجلان في نقله " تحريكه " في المسافة نفسها (مائة ياردة) وفي الوقت نفسه (ساعة واحدة) ؟ واستنتج أرسطو في هذا الإطار بأن الكمية الخاصة بجسم يمكن أن تستبدل بجهد " تأثير " محدد سوف يتفاوت في نسبة عكسته مع حجم الجسم المتحرك ، وأيضاً يمكن استبدال جسم معين في مجموعة الزمن من خلال مسافة لها علاقة نسبية مباشرة مع الجهد المتواحد .

وبالطبع (وكما يقودنا أرسطو) فإن هذا النوع من النسبة لا يطبق فيما وراء هذه الحدود المعينة ، فالجسم ربما يكون كثيراً ويمكن أن ينقل فقط من خلال فريق من الناس ، وسوف لا يستجيب مطلقاً لشخص واحد يعمل بمفرده ويستشهد أرسطو بمثال عن فريق من الناس ينقل " يحرك " سفينة وهو يلاحظ أيضا يصدق متكافئ ، أن تأثير الشخص يمكن أن

يتحقق من خلال جهد محدد يعتمد تماماً علي أوجة المقاومة التي تواجه . وأي فريق من الناس يسحب السفينة سوف يأخذ زمناً طويلاً للتحرك من نقطة إلي أخرى عبر الأرض الصلبة أكثر من الزمن الذي سوف يأخذه للتحرك المسافة نفسها علي الأرض الملساء . وبالمثل فالمقارنة الأولي تفتقر إلي أي تعريف جيد للمقاومة ، ويضع أرسطو وفقاً لذلك الاحتمالية الأخرى أن المسافة التي تسير في زمن محدد تتفاوت عكسياً باعتبارها قوة المقاومة التي تتعرض للحركة .

وفي السياق نفسه هناك ثلاثة أشياء يمكن الإفصاح عنها بشأن هذه النسب التي تعزي إلي أرسطو، وقبل أن ننظر إلي الابتداعات والابتكارات الديناميكية للقرن السابع عشر ، وألأول من هذه الأشياء يؤكد أرسطو انتباهه علي حركة الأجسام المضادة للمقاومة المقدرة ، وهي حركة مطلوبة طوال الوقت للتغير التام للوضع من مكان لآخر. ولأسباب متعددة، لم يعالج أرسطو مطلقاً بشكل حقيقى مشكلة تعريف السرعة فى الحالة التى يجد فيها المرء يعترها قرارات أقصر وأقصر من الوقت يصور تدريجية . وبالمثل السرعة المتزامنة وكذلك لم يكن لدى أيسطو من الأستعداد لكى يعير انتباهه جدياً إلى مسألة الكيفية التى يتحرك فيها الأجسام إذا كانت سائر قوى المقاومة غير موجود بشكل تام.كما أن الأشياء كشفت علي أن ترددأته كانت مؤسفة ومبادراته للترد غير مفهومة ، ولكنها فى نهج جدير بالأحترام وعلى الرغم من أن أرسطو كان فيلسوفاً– ولذلك ، وفى نظر بعض الناس يحلق بأفكاره فى السماء وضع قديمه على الأرض – إلا أنه كان أحياناً لا يرغب فى الدخول فى مناقشة مستحيلة أو أمثلة متطرفة – ولنترك جانباً قانون السقوط الحر ولو للحظة بأعتباره يمثل حالة خاصة ، ولكن سائر الحركات التى نلاحظ أنها تشير بأحكام من حولنا تحدث

بإعتبارها كما أرسطو من خلال توازن تام لا أكثر ولا أقل من مجموعتين من القوى : وهناك مجموعة تمثل إلى الإبقاء على الحركة والأخرى تمثل إلى مقاومتها . وفى الحياة الواقعية يأخذ الجسم أحياناً زمن محدد ليقطع مسافه محدده .ولذلك فإن مسألة السرعة المتزامنة يمكن أن تلفت نظره باعتباره مسألة مجردة جداً ، وقد شعر بالنضج فيما يتعلق بفكرة الحركة غير المقاومة وغير الساكنة تماماً ، والتي يرفضها أرسطو بوصفها غير واقعية . وفي الحقيقة فإنني أفترض بأن أرسطو كان علي حق .وأيضاً في الفحوة النجمية interstellar (أي القائمة بين النجوم) ، حيث نجد العقبات التي تعوق حركة الجسم بالنسبة للأغراض العملية قيمة تماماً ، وإذا كانت حركة متقطعة فليس هناك أبدا مقاومات تظل ولو لدقيقة واحدة.

وفي المقام الثاني: إذا ألقينا الضوء مباشرة علي أنواع الحركة نجد أن أرسطو نفسه يفكر بطريقة نموذجية ، وسوف نجد أن تناسباته الصارمة تحتفظ بمكانة جديرة بالاحترام في فيزياء القرن العشرين . ولكنها لا تفسر باعتبارها قوانين تناسبية عن الطبيعة قياساً علي قوانين نيوتن ، وإنما باعتبارها تعيميمات تتعلق بالخبرة المتماثلة ، فالعديد من الأشياء التي قالها أرسطو هي أشياء صادقة تماماً . فالمرء يمكنه أن يتصوره باعتباره يتحدث أكثر مما يعرف ، فعندما يناقش مسألة النسب النوعية التي ترتبط عبر معيار المسافات والزمن. فالفيزياء المعاصرة تدرك حقاً المعادلة الرياضية الدقيقة التي تتطابق إلي حد بعيد مع تلك النسب التي يتحدث عنها أرسطو – وبالطبع نجد أن المعادلة التي تتصل بالمتغيرات المتآنية من النوع الذي لم يستخدمه أرسطو نفسه أبداً .

وهذه المعادلة تعرف بقانون ستوك Stokes ؛ وهي تربط السرعة التي سوف يتحرك الجسم فيها عندما يوضع في وسط مقاومه كسائل علي سبيل المثال ، مع القوة المؤثرة عليه وكثافة (لزوجة) الوسط . ووفقاً لوجهة نظر ستوك ، سرعة الجسم تحت هذه الظروف سوف تكون متناسبة مباشرة مع القوة المحركة ، ومتناسبة عكسياً مع كثافة (لزوجة) السائل . ولنفرض أننا أخذنا كرة بلياردو وقمنا بإسقاطها في سوائل لهما كثافات مختلفة – علي سبيل المثال الماء والعسل والزئبق : في كل حالة سوف نجدها تتسارع للحظة ، وعندئذ تتحرك بثبات لأسفل في سرعة محددة (جانبية) تتحدد من خلال لزوجة " كثافة " السائل الذي نحن بصدده . وإذا كانت القوة الضاغطة مضاعفة ، فسرعة السقوط سوف تكون أيضا مضاعفة ، وإذا كان سائل واحد يتمتع بلزوجة " كثافة " ضعف سائل أخر ، فسوف تسير كرة البلياردو بنصف السرعة فقط .

والنقطة الثالثة هي عبارة عن مركب من النقطتين السابقتين . فالحقيقة أن أرسطو يبني تحليله علي تصور أو نموذج تفسيري خاص بعينه ، والذي يصيغه من خلال أمثلة اعتبارية لنموذج معياري " قياسي "، وهو يستخدم هذه الأمثلة باعتبارها موضوعات للمقاومة عندما يحاول فهم وتفسير أي نوع من أنواع الحركة . فإذا أردنا فهم حركة جسم في وجهة نظره يجب علينا أن نفكر فيه باعتبارنا نفكر في الحصان والعربة : وهكذا يجب علينا أن نبحث عن عاملين بالقدرة " القوة " الخارجية المتمثلة في (الحصان) والتي تبقي الجسم (العربة) في الحركة ، والمقاومات (المتمثلة في وعورة الطريق واحتكاك العربة به) التي تميل إلي الوصول بالحركة إلي مرحلة التوقف . فتفسير الظاهرة يعني إدراك أن الجسم يتحرك في نسبة تتلاءم مع محتوي وزنه عندما يخضع فقط لهذا المعيار "

الميزان " الخاص للقوة والمقاومة والحركة الساكنة تحت ميزان " معيار " الأفعال والمقاومات تعد شيئا طبيعيا يمكن توقعه . وأي شـــئ يمكـــن أن يكون واضحا لتفسير هذا الميزان " المعيار " سوف يكون مفسرا بطريقـــة أو بأخرى .

وفي حالة الأجسام التي يتحرك حركة مضادة لمقاومة طفيفة بشكل كاف ، ومثلما نعرف جميعا ، نجد أن التحليل الأرســطي يتوقــف عــن التطبيق . فإذا قمنا بإسقاط كرة بلياردو عبر الهواء بدلاً من إسقاطها خلال الماء أو محلول سكري ، سوف تظل في تسارع لوقت طويـــل ، وتحـــت الظروف الأرضية الطبيعية لا يمكنها أبدا أن تسقط بعيـــداً بـــشكل كـــاف لتصل إلي سرعة جدية Terminal Velocity والتي عندها يبدأ تطبيق قانون ستوك . والعامل ذو الأهمية العظمي هنا سوف يكون بالنسبة للفترة الأولية للتسارع ، وذلك كان شيئا ما يلفت انتباه أرسطو قليلاً . وإذا كـــان أرسطو يعتقد في مشكلة التسارع باعتبارها مشكلة أساسية فهو حقاً ربمـــا يري أن الحاجة متجه إلي شئ ما أكثر تطوراً من تناسباته البسيطة .

وبالمثل الأشياء التي تحققت عند استراتو Strato ، وهو أحد اتباع أرسطو الأوائل أخذت مكانة نشطة في الميكانيكا ، ولفتت انتباهـــه مـــرة أخرى إلي هذه الظاهرة ، ورغم ذلك ولأسباب عديدة بعض هذه الأشـــياء التي قدسها استراتو كانت عقلية ، وبعضها الآخر كان تاريخيـــا – ولكـــن لا هو ولا مخططاته الأخيرة قدمت أي تقدم عظيم يتجاوز نسب أرسطو . إنها الأفكار التي تركت لعلماء الرياضيات في إكسفورد في مطلع القـــرن الرابع عشر ليضعوا إليها تعريفاً ملائماً للتسارع مع التقييمـــات الـــسابقة لأرسطو عن السرعة ، وبذلك مهدت الطريق لما قام به ســـتيفن Stevin وجاليليو Galileo ونيوتن Newton .

وبعيداً عن هذه الخلفية ، نجد السؤال الذي يطرح نفسه الآن : ما الذي حدث في عالم الديناميكا خلال القرن السابع عشر ؟ بالتأكيد كانت الصورة الشائعة خاطئة في منظورها الأول : فالناس لم يدركوا فجأة أن وجهات نظر أرسطو بشأن الحركة خاطئة ، في حين أن أسلافهم كانوا يثقون ثقة عمياء في صدقها ، فأرسطو نفسه يعين نسبه باعتبارها تطبيق داخل حدود معينة فقط ، وقدم لنا جون فيلوبونوس J.philoponos (حوالي 500 م) حقيقة مؤداها أنه من الواضح أن المقذوفات والأجسام الساقطة سقوطاً حراً يمكن تفسيرها فقط من خلال تقديمها في تصور ما جديد بصورة راديكالية ، فالمشكلة كانت كيف يمكن معالجة هذه الموضوعات .

وفي منظور جديد يمكننا أن نري أن هناك نموذجاً إرشادياً في صلب التحليل الأرسطي ، يتخلي عنه ويستبدله بنموذج إرشادي آخر ، هذا النموذج الذي يعطي أهمية خاصة للتسارع ، ورغم ذلك فإن هذا لم يكن سهلاً : فالناس قد اعتادوا علي الاعتقاد في الحركة باعتبارها توازن بين القوة والمقاومة ، وبالمثل علي أساس الخبرة اليومية باعتبارها تمثل ثقة عمياء في سلطة أرسطو فهم أخذوا الخطوات الضرورية بتردد شديد ، برهة من الزمن ، وفي مقابل إدراكهم الشائع الموروث وخطوة واحدة كانت أكثر راديكالية أخذها جاليليو توقع لوقت قصير عن النتيجة التي تعزي إليه بوجه عام .

ويصر جاليليو حقاً ، علي أنه ليس هناك شيئاً طبيعياً أو عقلانياً ، يؤكد أن الجسم الأرض يتوقف عندما يفقد القوي الخارجية المؤثرة عليه : والحركة السالبة والمنتظمة بالمثل ، كما يري جاليليو تكون طبيعية بالنسبة للجسم علي الأرض . ودعنا الآن نتناول فقط ونتجه تدريجياً نحو حالة

جدية للمقاومة صفر ، والتي اعتبرها أرسطو مستحيلة وسوف ترك ذلك . يقول جاليليو فلنفكر بأن سفينة علي بحر هادئ ، ونتصور أن مقاومات للحركة تنتج بتقدم تدريجي ، وحتى يمكننا أن نهمل هذه المقاومات تماما ، وإذا كان ذلك يحدث ، كما يقول جاليليو ، فالسفينة يمكن أن تحتفظ بحركتها الأصلية دون تغير . وإذا كانت ساكنة أصلاً يمكنها أن تظل ساكنة حتى تبدأ قوة خارجية ما في تحريكها ، بينما إذا كانت متحركة أصلاً ، فإنها يمكن أن تسير طويلاً في السياق نفسه وبالسرعة نفسها حتى تواجه عقبة ما . وبناء علي ذلك نجد الحركة الثابتة هي باستمرار طبيعية ومفسرة ذاتياً قياساً علي الحركة الساكنة ويمكن للمقاومات الخارجية بمفردها أن تأخذ الأجسام الأرضية إلي المقاومة بمفردها.

ومن خلال هذه الخطوة ذهب جاليليو في نهج بعيد نحو وجهة النظر النيوتنية الكلاسيكية ، ولكنه لم يصل إلي النهج " الطريقة " النيوتني بأسره . وفي الحقيقة قام جاليليو بتغير النموذج الإرشادي الأرسطي للحركة الطبيعية – النموذج الذي نجد فيه وجود الحصان والعربة يدفعان Pulled بعيداً في حركة مضادة للمقاومات وفي سرعة ثابتة – إلي نموذج إرشادي مختلف جداً . وبالنسبة لأرسطو فكل حركة أرضية متواصلة كانت تمثل ظاهرة ، أو تعاقب من النظام المنتظم للأشياء ، ويتساءل جاليليو ما الذي يدعم تصور جاليليو عن حركة السفينة ، وفضلاً عن ذلك، فإن جاليليو يطلب منا الآن فقط ، أن نقيم التغيرات التي حدثت في حركة الأجسام ، فسفينة يمكنها أن تتحرك دوما دون قوة دافعة .

وهذه النتيجة ينظر إليها الآن للوهلة الأولي ، باعتبارها نسبة إلي حد بعيد قانوننا الحديث عن القصور الذاتي . وحتى النموذج الإرشادي لجاليليو لم يكن أكثر تطابقا مع نموذجنا الإرشادي من النموذج الأرسطي ،

وبالنسبة لما يتصوره جاليليو باعتباره حالته النموذجية عن سفينة تتحـــرك باستمرار عبر المحيط في مسار دائري هائل ، فإن هذه الحالة تفتقـــر لأي قوة خارجية لتسرعها أو تبطئ من حركتها . وهو يري أن هذه الحركـــة المنتظمة ، يمكن أن تكون حركة طبيعية تماماً أكثر من الحركة الساكنة ، ولكن هذه الحركة المنتظمة تأخذ شكل مسار أفقي لمركز الأرض ، ويأخذ جاليليو هذه الحركة الدائرية باعتبارها حركة طبيعية ومفسرة ذاتياً تماماً . ولا يبدو أنه ينظر إلي السفينة باعتبارها ثابتة من خلال وزنها الذي يعوقها عن الطيران فوق الأرض، وهذه الصورة يمكننـــا أن نجـــدها بوضــــوح في ميكانيكا نيوتن .

وفي الواقع ، إذا أقلعت السفينة المتخيلة لجـــاليليو مـــن البحـــر ، واختفت في الفضاء علي خط مستقيم إقليدي ، فإنه لا يكون أقل دهشة منا، وفي الحقيقة سوف يكون أكثر دهشة منا . ويجب أن يتوافر لدينا فرضـــاً ممكناً واحداً يكون في متناول أيدينا لنفسر هذا الحدث المدهش ؛ أعني أن تأثير الجاذبية علي السفينة ، قد توقف ولذلك هي لا تعاق لمدة طويلة عن الاستمرار في الاتصال مع سطح الأرض ويمكنها أن تطير بعيـــدا عـــن مسارها " مدارها " الطبيبعي . وبالنسبة لجاليليو إمكانية الخيار لـــم يكـــن متاحاً بعد : ففي وجهة نظره ، قوة مؤثرة ما يمكنها بمفردهـــا أن تلـــزم السفينة بالسير في مدار مستقيم تماماً ، بدلاً من إطلاق مسارها الخـــاص إلي مسارها الدائري الهائل الطبيعي .

وعندما نعود إلي نيوتن نجد أن نموذج الحركة الطبيعية ، يتغيـــر مرة أخرى . فالمثال الجوهرى يعد مثالاً نموذجيـــاً تمامـــاً ، ومـــن الآن فصاعداً نجد أن حركة الجسم تستشف ، باعتبارها حركة مفسرة ذاتيـــاً ، فقط يمكن أن يفسر تصوره عن القصور من خلال الإشارة إلـــي أشـــياء

واقعية – فالسفن تتحرك علي البحر علي سبيل المثـــال – ويبـــدأ نيــوتن نظريته من خلال عرض مثال مجرد تمامــاً علينــا باعتبــاره النمــوذج الإرشادي – أقصد مثال الجسم المتحرك في سرعة منتظمة في خط مستقيم إقليدي – وهذا رد أرسطو ، هو الشئ الأخير الذي يجب أن نواجهـه فـي العالم الواقعي ، ولكن نيوتن إذن لا يملك أن يدعي أن مثل مادة للواقـــع ، أي جسم حقيقي يتحرك بصورة دقيقة مثلمــا يحــدد قانونــه الأول فهــو بالأحري يزودنا بالمعيار الذي يخزن بالاعتبارات التي فيها ندعو حركـة الجسم لتفسيره ، والقوي الضاغطة التي يجب أن نلقي عليها الـضوء إذا أردنا أن ننجح في تفسيرها ، وإذا كان الجسم يدور مع نفسه تماماً ، فإنــه يتحرك بصورة ثابتة في خط مستقيم ، ولا يوجد جسم حقيقي يوضع فعلياً في موضعه الجدي extreme ، وبالنسبة لنيوتن فهذا يعد ببساطة النموذج الديناميكي ، والنوع الوحيد sole للحركة الذي يكون مفسراً ذاتيا يخلو من كل تعقيد ولا يتطلب تعليقاً أخر إذا حدث دائماً .

ومن الآن يجب أن يكون واضحا لماذا قدمنا قانون نيــوتن الأول عن الحركة أو مبدأ القصور الذاتي ، باعتباره مثــال أو نمــوذج للنظـــام الطبيعي – وهذا المثال أو النموذج يمثل معيار العقلانية والوضوح كمـــا أراه يقع في صلب النظرية العلمية وفي منظورها الأعمق ، نجد التغيرات في عالم الديناميكا في القرن السابع عشر والتي استمرت منذ بداية القـــرن الثالث عشر ، تتضمن استبدال النموذج الإرشادي ، فالإدراك الشائع عنـــد ارسطو بالنموذج النيوتني الجديد باعتباره نموذجاً مثالياً ، ومـــن زوايـــا محددة فهذا يمكن أن ينظر إليه باعتباره ارتداد ، ومن الآن فصاعداً هـــو إرتداد ضروري بالنسبة للأغراض النظرية للإتصال بالأحـــداث اليوميـــة المتعاقبة ، وإدراكها وتصور حالات من الأشياء لم تحدث عمليـــاً أبـــداً –

النماذج التي يمكن أيضاً من خلالها أن يكون حركات الكواكب حركات تقريبية فقط . وهذا التغيير عاد علينا بفوائد هائلة . ومرة أخرى يمكن قبول هذا النموذج النظري الجديد ، والافتراض الوحيد للجاذبية الكونية يحضر إلينا في نموذج معقول لمجموعات من الأحداث ، فالعديد بينها لم يتم تفسيره تماماً من قبل ، وفي النظرية الناتجة قدم نيوتن سلسلة جديدة تماما من العلاقات والضرورات باعتبارها جزء من النظام المعقول للطبيعة .

وهذا المثال يوضح لنا كيف أن فكرة التفسير ترتبط بنماذجنا المسبقة للتوقع ، والتي تنعكس منها أفكارنا الخاصة بنظام الطبيعة . وباختصار أية نظرية ديناميكية تتضمن إشارة ما صريحة أو ضمنية إلى حالة معيارية أو نموذج إرشادي ، هذا النموذج يحدد الحال أو الطريقة التي نجد فيها ما في السياق الطبيعي للأحداث ، الأجسام ربما تتوقع الحركة ومن خلال مقارنة حركة أي جسم حقيقي مع مثاله المعياري ، يمكننا أن نكتشف إذا كان هناك أي شئ يمكن اكتشافه ، ما نحتاج إليه لننظر له باعتباره ظاهرة . وإذا كانت الحركة تحت الاختبار تتحول إلي ظاهرة ، فالحدث والذي يمثل السبب الذي نحن بصدده يعد موجودا بصورة غير متوقعة جداً . ويجب أن تشير النظرية إلي الكيفية التي من خلالها تضع تقييما لها . (وفي نظرية نيوتن ، هذا يعد الهدف الأساسي للقانون الثاني للحركة) ، ومن خلال كشف النقاب عن أسباب النوع المناسب ، وبالمثل القوي النيوتنية ، يمكننا أن نجمع الظاهرة مع النظرية ، وإذا كان ذلك يمكن أن نفعله.سوف نصل إلي تفسيرنا المنشود . وكل مرحلة " خطوة " من هذا البروتوكول – بداية من التماثل الذاتي للظاهرة الذي تتطلب تفسيراً وصولاً إلي القرار النهائي الذي يجعل تفسيرنا مبررا

تحكم وتوجه من خلال التصورات الأساسية للنظرية . ولا عجب في أن نستبدل نموذج للحركة الطبيعية بآخر يقدم تغييراً عميقاً في الديناميكا ، فأولئك الناس الذين قبلوا بنماذج ونماذج إرشادية مختلفة لا تمتلك حقاً الحدود النظرية المشتركة التي يناقشوا فيها مشكلاتهم بصورة مثمرة . وسوف لا يملكوا أيضا المشكلة نفسها ، فالأحداث التي تعد بمثابة ظاهرة في عيوب شخص ما سوف تمر أمام شخص أخر باعتبارها أحداثا طبيعية تماماً. وهذه النماذج لا تمتلك شيئاً ما مطلقاً بالنسبة إليهم، مثل الافتراضات الأساسية للعلم والخاصة بما كتبه ر. ج . كولنجوود R.G.Colling

وإذا كان ذلك كذلك ، فالمشكلة التي تظهر مرة من جديد هي: كيف نعرف تلك الافتراضات لكي نتبناها؟ بالتأكيد نجد أن النماذج الإرشادية والنماذج المفسرة للنظام الطبيعي ليست صادقة أو كاذبة بالمعني الساذج . وبالأحري ، فهي نماذج تمضي بنا بعيد (أو أقل بعداً) وتكون أكثر أو أقل إثماراً بصورة نظرية من بعضها البعض . وفي المقام الأول نجد المستوي الشائع للتحليل بالنموذج الإرشادي الأرسطي عن الانتظام ، يري أن حركة المقاومة لها استحقاقات أصلية . ولكن النظرية الرياضية الكاملة للديناميكا تتطلب نموذجا مختلفا إنه ليس من الجيد أن تأخذ في البداية بانتظام فحركة المقاومة باعتبارها نموذجها الإرشادي الأول ، ونفترض أنها يمكن أن تفسر أخيرا الكيفية التي من خلالها يمكن للأجسام أن تتحرك في غياب المقاومات من خلال طرحها خارج القوي المضادة : وهذا النهج يقودنا حتماً إلي نتيجة غير مفيدة مؤداها أن الحركة التي ليست لها مقاومة تماماً غير قابلة للهضم – وحتى محاولة وصفها للغة الحياة اليومية تقحم المرء في تناقضات أو لنفرض أنك ترد المقاومات بصورة نهائية إلي الصفر إذن في معيار " نسبة " أرسطو للقوة الدافعة للمقاومة ،

يصبح معدل الحركة صفراً ، وسوف تسقط في سائر الصعوبات التي تنبع من " التقسيم بواسطة الصفر) .

وعلي النقيض من ذلك تماماً إنه من الضروري لكي تمضي في الاتجاه المعاكس. فالمرء يجب أن يبدأ أولا من خلال أخذ الحركة غير المقاومة unresisted باعتبارها نموذج المرء عن الحركة البسيطة والطبيعية تماماً ، والأخذ فقط هي التي تنتج المقاومات – ولتوضح كيف أن العجلة " التسارع " المنتظم ينتج من خلال قوة مفردة تقدم لنا النهج الذي فيه نجد سرعة طرفية منتظمة لحركة الحصان العربة .

وربما يكون التغيرات في نماذجنا عن النظام الطبيعي مبررة ، ولكنها لا تملك أن تكون مبررة بصورة إيجابية ، وفي السياق المناسب تصبح الحركة المستقيمة المنتظمة حركة طبيعية ومفسرة ذاتياً بالنسبة لنجاحات نيوتن أكثر من الحركة الساكنة بالنسبة لأرسطو ، ورغم ذلك لم تكن وجهة النظر الخاصة بالقصور الذاتي بديهية حقا : فالكل يجب أن يعرف من خلال ثماره – ولذلك فإن مرة خد منها باعتبارها النموذج الأساسي للديناميكا كانت مشروطة ومؤقتة . ولذلك لمدة طويلة استمرت العمل بالمفاهيم الأساسية للنظرية النيوتنية ، ومبدئه عن القصور الذاتي ظل يحتل مكانة في الفيزياء . ورغم ذلك فإن مستوي التحليلات التي تصنيفها في الغالب قد يفقد الآن سلطته ، وبالمثل فالنتيجة القصيدة كانت تحول القرن العشرين إلي الفيزياء النسبية ، ومفهوم الحركة الطبيعية تغير عنه في القانون الأول لنيوتن مرة أخرى لإعادة النظر فيه ، وربما تكون تضمنات التعديلات الناتجة في أفكارنا أقل صرامة من تلك التضمنات التي أغدقتها علينا ثورة القرن العشرين ، وعلي المستوي النظري ، فالتغير كان أقل عمقا .

وقبل أن نمضي إلي مثالنا الثاني ، دعنا نعود مرة أخرى إلي الغلاف الجوي الأقل خلخلة less rarefied ، فالإطار العام الذي نقدمه لا ينطبق فقط علي العلوم المجردة والمتطورة بشكل لافت للنظر ، كالديناميكا علي سبيل المثال . فنحن نستخدم نماجا متماثلة للفكر في الشؤون العامة للحياة اليومية ، بمعني أن مهمة task العلم يمتد وينتقي أنماطاً من التوقع نتعرض لها يوميا . فهناك تفاعلاً مستمرا بين المجالين (أغراض العلم والحياة اليومية) .

وعلي سبيل المثال ، لنفرض أننا نطل من النافذة علي الشارع ، وهناك عربة تسير بثبات أسفل الطريق تبدوا لنا من يعدياً وتمر بنافذتنا ، وتمضى لتغيب مرة وأخرى : إنها ربما تخرج عنا نطاق انتباهنا . وتأتى عربة أخرى على الطريق بصورة متقطعة ، وربما تحدث ضجيجاً وتأثيراً عكسياً back firing ، وربما تتوقف فجأة وتتحرك مرة أخرى لعدة مرات : فإنها تثير انتباهنا فوراً ، ونبدأ نتساءل ، لماذا يصدر عنها مثل هذا الفعل ؟ ومن هذا المثال تمضي خطوة واحدة نحو حالة للفلكي المتكمن ، فبالنسبة له نجد أن الحركة المتواصلة التي تدور في مدارها حول كوكب المشتري ، ليست حركة غامضة : وإنما هي بالنسبة له تساؤلات تظهر فورا إذا كان الكوكب يمضي فجأة بعيداً عن المسار atangent المحدد لمداره وخارجياً في الفضاء فما الذي يجعله يفعل ذلك ؟ ومن هذا التساؤل فقط نمضي خطوة أخرى إلي وجهة نظر الرياضين عن الموضوع ، ووفقا لها ، إذا كان الدوران حول نفسه ، فالمشتري يجب أن يسير ليس في مدار مغلق ، وإنما في خط مستقيم – ولذلك أيضا فإن مساره الطبيعي الإهليجي يتطلب تفسيراً .

ومع ذلك ، ومن خلال صورة هذا النموذج للفكر الذي احتفظنا به، وتغيراته المتواصلة بشدة ، فإن أية حكمة شعبية popular eprgram ما تتعلق بالتفسير تعتبر كاذبة في العملية . فالنسبة لها غالبا ما نقول أن التفسير يكمن في الأشياء المتعلقة بما يكون غير مألوف بالنسبة للآخرين (ولذلك فهو يحتاج إلي تفسير) ، والذي يكون في الوقت نفسه مألوفا بالنسبة لنا (ولذلك يظل كما هو لا يحتاج إلي تفسير) . وعلي مستوي معين فهذه الحكمة epigoam تعبر عن وجهة نظر ما . فإذا قمنا بتفسير شيئا ما لشخص ما – فربما نطلق علي هذه التفسير بالأحكام المقعولة – فإنه من المقبول أن نبدأ من الأشياء التي يعرفها ويفهمها ، والتي تتصل بالأشياء التي من خلالها نجد صعوبة في الرجوع إلي الأشياء التي يجدها مقبولة " معقولة " وهذا هو أحد أهداف النماذج models في العلوم الفيزيائية وقد يساعدنا المبتدئ في علم الكهرباء علي فهم العلاقة بين الفولت ، التيار والمقاومة من خلال جهازه تدفق الكهرباء في سلك مقارنة بتدفق الماء وأقل أنبولها ، ألا تري ذلك ؟ فالفولت مثل سطح الماء في النظام والمقاومة ، مثل مجري الأنبوب الضيق وتيار الماء أو الكهرباء يعتمد في كل حالة علي هذين العاملين .

وفضلاً عن ذلك ، فإن الاكتشافات العلمية لا تتوقف علي الأحكام التي تعد أحكاماً معقولة ، وإنما بالأحرى تتوقف علي التفسيرات التي سوف تجعلها تقف علي أقدام راسخة . وفي هذه التفسيرات نجد العلاقة بين المألوف وغير المألوف ربما تظل علاقة متواصلة . ولنعود للحظة إلي الديناميكا النيوتنية فنموذج حركة القصور الذاتي الذي يقع ضمن التفسيرات النيوتنية ، يمكن أن يوصف بصعوبة واعبتره نموذجاً مألوفاً (وربما يسخر أرسطو من هذا الاقتراح) وإذا كنا نصر علي تقييم غير

المألوف بلغة المألوف عوضاً عن العكس بالعكس (المألوف بلغـــة غيـــر المألوف) فلا يجب علينا مطلقا أن نكون قادرين علي السماح لأنفسنا بفقد الديناميكا الأرسطية . فالنموذج الإرشادي لأرسطو يعد نموذجـــاً مألوفـــاً في النهج الذي نجد فيه النموذج الإرشادي لنيوتن لمعاجلة حركـــة الخيـــل والعربات باعتبارها حركة تبدأ من شئ ما معقدا إلي حد بعيد ما ، والتـــي يمكن فهمها فقط من خلال البدء من الكواكب والمقذوفات؛ حيـــث تبقـــي بالأحري متناقضة مع العقل القائم علي الإدراك الشائع .

والسؤال الذي يطرح نفسه الآن ما هي الدروس المستفادة من هذا المثال الأول ؟ وفي الحياة اليومية ربما نجد التفسير يكون في ارتباط غير المألوف بالمألوف ، ولكن ومثلما يتطور العلم يتحول ذلك إلي ارتباط الشاذ بالمقبول وأيضاً في السياق الناتج عـــن " ارتبـــاط الظـــاهرة بنموذجنـــا الإرشادي " وهذا الارتباط يعد ارتباطاً حتمياً . والذي نجد فيـــه الأشـــياء المألوف وغير المألوف هي عناية مسألة نسبية (فالشخص الذي يعيش في صحراء ربما يجد فكرة عن سطح الماء . فكرة يصعب إدراكها وتكـــون أكثر غموضاً من خلال الهيدروليكاhydraulics عنها من خلال الكهربية) وعلي الجانب الآخر ، سواء أكان الحدث شاذاً أم لا يحتاج إلي أن يكـــون تساؤلاً شخصياً . إنه يمكن مناقشته عقليا – وإذا ذهبنا إلي الحدث باعتباره ظاهرة وضمنياً ، بأنه يحتاج إلـــي أن يكـــون متطابقـــاً مـــع النظريـــة . وبالنسبة لمعيارنا يجب أن يكون ، ليس فقط مـــا هـــو مـــألوف ، وإنمـــا بالأحرى ما هو مقبول ومعقول في سياق الطبيعة . وحيثما يتم ذلك يقودنا مرة أخرى إلي إدراك هذا الاختلاف ، إنه الهدف الذي أردنا أن نوضـــحه من خلال هذا الفصل .



الفصل الثالث

نماذج النظام الطبيعي

الفصل الثالث

نمــاذج النظـام الطبيعــي [2]

لاحظنا منذ فترة طويلة ، في فترة ما قبل أن تصبح جديرة باحترام بصورة عقلية ، استخدمت موسيقي الجاز jazz باعتبارها تتنـــاقض مـــع الموسيقي الجيدة . وبالطبع زادات الانتقــادات، ولــم تكــن ســائر هــذه الانتقادات تحط من قدر موسيقي الجاز بصورة متكافئة : فيمكن أن توجد موسيقي جاز فضلي وأخرى سيئة . وبالنسبة لذلك الموضوع فليست سائر الموسيقي الجيدة جيدة بشكل متكافئ ولا أيضا جيدة بــصورة متكافئـــة : جرياج Grieg علي سبيل المثال كان ملحنا فريدا من نوعه وظل محترما وبالمثل فهو لم يبدأ جيدا تماما ويظل في عرف الموسيقي أن المرء يعتمد سواء القطعة أو المؤلف مثالا جيدا لنموذج خاص ، حيث إن النموذج كان نموذجاً جيداً وهكذا نضع الأنواع المختلفة من الموسيقي في سلسلة يتلــو بعضها بعضا .

وإذا عدنا إلي الماضي ، ربما نشك فيما إذا كانت هذه المقارنات ، أو حتى شرعية ورغم ذلك ، فالحقيقة أن هذه المقارنات تم تقديمها ، ولكي نعود إلي موضوعنا الخاص بالمناقشة ، نجد أن النموذج المتماثل للمقارنة، يمكن أن نجده في مناقشات العلم . مثلما نتساءل فقط هل هذه الموســيقي جيدة من نوعها ؟ وهذا التساؤل يختلف عن التساؤل : هل هي موســيقي جيدة ؟ ولذلك فنحن نجد العلماء يطرحون السؤالين كليهمـــا : هـــل هـــذا الحدث حدث طبيعي ومفسر ذاتيا دون بقية الأحداث الأخـــرى . وأيـــضاً " هل هذا المثال من النوع الطبيعي والمفسر ذاتياً ؟

وهكذا نجد ان المثل ideals والنماذج الارشـادية paoadigms تلعب دورين وصمت علم محدد ، وصمت علم محدد ، الـديناميكا علـى سبيل المثال ، نوع مامن الحركة سوف يقبل علي أنه واضح . (ويعتبر مبدا القصور الذاتى المثال الذى يمكننا ان نختره فى الفصل الأخيـر) . ولكن عندما نقارن أحدثاً من أنواع مختلفـة ، نجـد أن علومـاً مختلفـة موجودة ، ويتلو بعضها البعض ، ولذلك هناك معايير محددة بالنسبة لعلـم ما مقارنة بالآخر ، وفى المنهج نفسه باعتبارهاً أنواعاً مـن الموسـيقى . والنتيجة ، ربما تفسر الظاهرة من خلال مقارنـة الظـواهر ببعـضها ، فالأحداث الأكثر تفسيراً زائد من النوع نفسه أو الاكثر إرتباطاً بأحداث من نوع ما آخر ، هى التى يعتقد أنها تكون أكثر طبيعية ، ومقبولة ومفـسرة ذاتياً مصورة جوهرية . ودعنا الآن ننظر إلى مثـال عـن البروتوكـول الأخير . وبالنسبة لنا ، ومرة أخرى هنا ، سوف نجد الأفكار العلمية للبشر على من التاريخ ، تتقابل لتعرف بأن التراث الفكـرى للعلـوم يخـضع لتغيرات عميقة .

ودعنا نبدأ بنص . وهذا النفى مأخوذ عن مقـال يتحـدث عـن الكيمياء فى القرن السابع عشر ، والتى قصدت أن يكون مؤلفه مجهولاً من البداية :" سائر الأجسام لها جزئيات يجذب بعضها بعضا بصورة متبادلة : مجموعات من الجزئيات الأخيرة ، ربما نطلق عليها جزئيات من المركب الاول ، ومجموعات من التجمعات التى تنشأ عن المجموعات الأوليـة ، أو مجموعات من هذه المجموعات ، وربما نطلق عليهـا جزئيـات مـن المركب الثانى ، الخ والزئبق والماء الملكى ، يمكنهما أن يـتخللا تلـك المسامات والفراغات من الذهب أو العلبة، والتى تغسل بـين جزئيـات مركبه الأخير، ولكنها لا تستطيع الحصول على أى شـى آخـر فيهـا ،

وإذا كان هناك أى مذيب يمكنة أن يقوم بذلك ، أو إذا كانت جزئيات مـــن المركب الأول ، ربما من المركب الثانى للذهب يمكن فصلها ، بل وربما نصنع المعدن لصبح سائلاً ، أو على الأقل أكثر نعومة . واذا كان الذهب يمكن أن نأتى به مرة أخرى ، لكى يتخمر ويتعفن قد يتحول إلى أى جسم آخر مهما كان . ولذلك من العلبة أو من أية أجسام أخرى ، والمثل الغذاء المشترك يتحول إلي أجسام من الحيوانات والخضروات .

والجملتان والأخيرتات سوف نتوقف عندهما : وإذا كان الـذهب يمكن أن يأتي مرة أخرى ليتخمر ويتعفن ، فربما تتحول إلى أى جسم آخر مهما كان . ولذلك فى العلبة ، أو من أية أجسام أخـــرى ، مثـــل الغـــذاء المشتركة Common Nouxisment يتحول إلى أجسام مـــن الحيونـــات والخضروات .

وبالنسبة للقارئ المعاصر ، فهمذة الكلمات – التى تلخص المقالة باسرها – غريبة على النقيض مع بقية الفقرة ، فإذا تعاملنا مع المصطلح القديم – فالمذيب أو المادة المحللة بالنسبة للمحلل ، وهكذا – فإنة يبدأ من خلال تحديد المبادئ الأساسية للنظرية الذرية للمادة . وتتجمع الجزيئـــات Molecules الأساسية لتشكيل الذرات ، وهذه تباعاً تنـــضم ســـوياً إلـــي الجزيئات ، وهكذا وأعظم درجة من التركيب ، والأكثر تعقيداً سوف تكون منظمة الجسم الناتج . وهكذا يشيد لنا المؤلف صورة عن الأشياء الماديـــة باعتبارها بنيات منظمة من الجزيئات الأساسية، وعند ئذ يعيز فجاة نغمتة. ومن افتراض الذرية الحديثه ، نتحول مباشرة إلى التصورات الجذابـــة . فإذا كان الذهب .على سبيل المثال ، يمكنة ان يتحمر ويـــتعفن ، والعلبـــة يمكن هضمها ، مثل غذاء وتتحول إلى شيئاً ما آخر ، فالسؤال الذى يطرح نفسه الآن كيف يتسني لأى متخصص أن يفهم أن طبيعة أى عنصر مـــن

المعادن اللاعضوية ، مثل علبة وذهب يصفا تفاعلات كيميائية مألوفة بلغة العمليات الأيضية التى فيها المواد الغذائية تجسد أولاً فى خلايا كائن حى ، وفى النهاية تخرج فى صورة التعفن.

ويصبح السؤال ملحاً عندما نعرف مؤلف هذه القطعة . إنها مقالة جاءت من مقال عن طبيعة الاحماض التى كتب عنها السيد إسحاق نيوتن فى عام 1690، والتى طبعت لأول مرة بواسطة جـوت هـارس John Haxois فى متن معجمه عام 1723م ، لكن مثل هذة الفوضي الظاهرة ، ربما تكون موجودة لدي عالم القرن السابع عشر ، ولكنه لـيس نيـوتن ، إنها النبوة المكرسة للفلسفة النيوتونية ، والتي منحت البصيرة النيوتونيـة للفيزياء والكيمياء الذرية والكلاسيكية ؟ إنه الرجل الآخر الذي يجـب أن نتوقع أن نجد لديه خطيئة من هذا التناقض الخاص.

وفي الواقع فالتساؤلات التي تطرحها هذه القطعة جديدة تماماً بأن نواجهها مباشرة . وما هو بالضبط الذي نجده غير معقول فيما يتعلق بهذه القطعة ؟ وكيف يمكن لنيوتن أيضاً أن يعزو تغيرات فيزيائية وكيميائيـة غير عضوية بلغة الأيضية العضوية ، ويمكننا الإجابة علي هذا التـساؤل بصورة ملائمة فقط إذا وضعنا مقالة نيوتن في نطاق أرحب ، وما يتلـو ذلك يجب أن ننظر للبنية الجوهرية للتفسيرات في عالم الأشياء المادية – وبوجه خاص علي الذي نجد فيه العلاقات القائمة بين الأفكار الكيميائيـة والفسيولوجية تتغير علي مدار التاريخ . ومن المتوقـع أن الفـارق بـين التفاعلات اللاعضوية والتفاعلات الأيضية العضوية ، والذي يكمـن فـي صلب مداخلتنا الحالية ، ليس فارقا حتمياً ولا واضحاً . وفي نهاية القـرن السابع عشر ، نجد الخطوط العريضة الذي ترسم هذا الفارق لم تتضح بعد حتي مع البحث المتقدم جداً للبشر. وفيمـا بـين عـامي 1600، 1800 كانت هذه الفترة تعكس تماما الأوضاع النسبية للكيمياء والفسيولوجيا.

دعنا نعود مرة أخري غلي مداخلتنا – . فنيوتن لم يكن صاحب التصور الجسيمي الوحيد عن الزمن الذي تحدث عن الكيمياء في نهج ما يحفزنا لإعادة النظر فيها باعتبارها – وعلي سبيل المثال هناك خطاباً معروفاً جيداً يوضح فيه "روبرت بويل" لـ "جون لوك" ، لماذا لم ينزعج مطلقاً بشأن مشكلة التحول الكيميائي . فهذا لم يكن موضع شك : فهو لم يسأل عن إمكانية تحويل معدن ما إلي آخر . إنه يتخذ هذا الموقف ببساطة (إذ ربما نعيد صياغته بلغة حديثة) ، لأنه إختار أن يزكز علي العلم المجرد أو بالأحري ، كان يغض الطرف عن مجال التكنولوجيا العلمية . فالتحول يمكن أن يعود إلي هذا الذي يريد أن يكون ثروة من المال أكثر مما يعود إلي الاكتشافات النظرية . فهو يمتلك دخل خاص كافي ، ويمكن أن يسعي إلي الهدف علي أساس التنوير الفكري دون الاكتراث للمكسب المالي: وبلغة بويل فالتركيز علي تجارب لوسيفيريوس uciferous ، يجب أن يكون أكثر من التركيز علي تجارب لوسيفيريوس.

والآن يمكن القول مع المؤرخ المتزمت للكيمياء ، أن إشارات مثل هذه والتي جاءت من " نيوتن "و " بويل " ، يمكنها أن تفسر فقط باعتبارها علامات علي تخلف أو ضعف العقل . وبالتأكيد فإن النظرية الذرية كان علي حق بشكل واضح وعلمية وحتي أسلافها المحدثين من النظريات يمكنها أن تتفادي هذا الخضوع إلي سيميائي العصور الوسطي فصياغتهم للنظرية الذرية يبدو في وجهات النظر الحديث نقطة تحول – وبعدها أصبح تقدم نظرية المادة علي الأقل تقدماً تراكمياً وعلمياً . إذن ما يثير الشفقة بالنسبة لهؤلاء البشر العظام هو الدخول في عصر فوضي وغير علمي.

ورد الفعل هذا أخطأ الهدف . فإلي جانب هذه العلامات التي تكمن في التساؤل الذي يظل في الحقيقة غير محدد في أواخر القــرن الــسادس عشر ، يجب علينا إلقاء الضوء إذا أردنا أن نلاحظ الموقف مــن هــؤلاء نلقي عليه البشر في منظور مناسب . وهذا التساؤل هو : ما هو نموذجنا الأساسي – ونموذجنا الأرشادي عن التغير المادي ؟ وهل يجب علينـــا أن نبدأ بتفسير بنية وتركيب الأشياء من خلال الإشارة إلي الحال الذي تتطور فيه هذه البنية وهذا التركيب ؟ أو هل يجب علينا بالأحري تقييم نموذجهم للتطور من خلال علاقتها بالرجوع إلي مكوناتها وبنيتها المادية ؟ وعلاوة علي هذا التساؤل (ومثلما سوف نري) وجهات النظــر تتغيــر بــصورة راديكالية منذ القرن السادس عشر ، وفي النهج الذي نجد فيه كل نظريـــة كيميائية تأخذ طريقها نحو النجاح .

وهذا التحول الفكري يتماثل إلي حد ما مع التحول الذي درســناه في الديناميكا. ولنذكر المثال المبكر : كيف أن أرسطو من البداية فكر في حركة المقاومة في سرعة منتظمة علي أنها حركة نموذجية، ولكن بواسطة الزمن النيوتوني أصبح النموذج الأرشادي النظري حركة من غير ساكنة ، وتسارع سكون الجسم بصورة منتظمة وحركات المقاومـــة الــساكنة الآن موجودة ينظر إليها باعتبارها نموذج للحركات الثانوية وغيــر المفــسرة ذاتياً. ولذلك مرة أخري وفي الحالة الحالية: فالنموذج الفكري الأول للناس عن التغير المادي كان لزاماً التخلي عنه واستبداله بنموذج أكثر تطــوراً . ومرة أخري ، نجد أن الناس الذين تحولوا إلي النظرية المادية خلال القرن الثامن عشر فهموا المنهج الأرسطي للتفسير علي أصوله . بينما نجد مــن بينهم " جاليليو " و "نيوتن " ، صاغا مفهومــاً جديــداً للقــصور الــذاتي والكيميائيون في هذا القرن أو حتي قبل عام 1800 يؤسسون علمهم علي

أساس من النموذج الجديد بصورة متكافئة وعلي أساس المادة الجامدة أو غير المتحركة بصورة مطلقة . ورغم ذلك ، فالمرء يمكن أن يجد في العصور المبكرة إقراراً بأن بعض صور المادة ، بما في ذلك المكونات الجوهرية للأشياء ، كانت غير حية (جامدة) تماما . وهذا الاعتقاد لم يكن مؤسساً بصورة ثابتة مطلقة أو لم يكن بصورة كلية . وتأسيس نظرية المادة الشاملة علي هذا الأساس في الحقيقة يتضمن نوعاً من التمثيل المجرد تماما ، والأكثر تطورا من أي شئ في ديناميكا نيوتن . وفيما يلي سوف نحاول توضيح وتبرير هذه الفرضية .

دعنا نبدأ بتوضيح أولي . ولنفترض أننا قمنا بمقارنة الطبخ بنضوج الطعام . فالسؤال الذي يطرح نفسه : هل إنه من الواضح أكثر أن يقارن التغيرات الناتجة من خلال الطبخ مع عملية النضوج أم تفسر النضوج بلغة تأثيرات الطبخ ؟ في الوقت الراهن يجب علينا أن نختار الجانب الأخير : فيجب علينا أن ابدأ بنفس التغيرات الواضحة والمرئية التي تأخذ مكانها عندما نجد سنبلة قمح غير ناضجة تتحول إلي أخري ناضجة . ومن خلال الإشارة إلي التغيرات الفيزيائية والكيميائية الضئيلة ، والتي تتم بصورة حقه داخل السنبلة .

وإذا سألنا : ما هو النضوج ؟ (ربما نقول) حسناً يمكنك أن تعرف فيما يتعلق بالطهي – كيف وتحت تأثير الحرارة في الفرن يتم حدوث تعديلات جوهرية في أنسجة شريحة اللحم – وباعتبار أن هذه التعديلات ناتجة عن تلك التغيرات التي تطرأ علي اللون والقوام ، وبالتالي تصبح سهلة المضغ. فالنضوج عملية قابلة للمقارنة . فحرارة الشمس مثل حرارة الفرن تأتي مرة أخري وتقع ضمن سنبلة القمح تعديلات جوهرية والتي يظهر أثرها في لون السنبلة وقوامها . فلقد بدأت السنبلة وكانت

خضراء وصلبة ، ولكنها الآن باعتبارها ناتجة عن التغير لا الجوهرية أصبحت ذهبية اللون وناعمة .

وبالطبع ، فالقصة الكاملة أكثر تعقيداً من ذلك ومن المحتمل أنها لا تخرج عن هذا الإطار . وفضلاً عن ذلك ، بالنسبة للهدف الحالي فالتفاصيل ليست مهمة ، إنها بالأحرى إتجاه للفكر – من الفسيولوجيا إلي الفيزياء والكيمياء – نهتم به الآن .

وفيما يتعلق بأرسطو ، فإتجاه الفكر يبدو معكوساً ، فهو لا يقوم بتفسير النضوج من خلال مقارنته بالطبخ : وإنما بالأحرى ، هو يعمل بطريقة أخري دائرية . فالنضج – ككل هو عبارة عن تغيرات مادية تتجه بأنفسها نحو ذلك الهدف والأعداد الاصطناعي ، يمكنه فقط أن يسرع العمليات الطبيعية وغير الحساسة للطبيعة .

وإذا تساءلنا ما هو الطبخ ؟ (ربما يقول حسنا أنت تعرف فيما يتعلق بالنضج – كيف – بمرور الأسابيع ، أن البذور تنمو والشتلات النامية تتحول إلي سيقان قصبية ، وتصل النباتات في النهاية إلي نضجها الطبيعي – ثم تخرج الأنواع الفطرية من النبات البالغ إلي الضوء ، باعتبار أن عملية النمو والنضج تتابع في سياقها الطبيعي . فالطبخ هو أيضاً عملية قابلة للمقارنة ، فشريحة اللحمة غير الناضجة ليست شريحة من لحم البقر لنبدأ بها ، ولكنها قادرة علي النمو في شريحة أخري ، إذا كانت تخضع لظروف بيئية مناسبة . وبالنسبة لها وتحت وطأة هذه الظروف ،فهي تعطي الفرصة لظهور سائر النضارة والرقة المتأصلتين فيهما في الواقع ، من خلال ذلك النمو القادرة عليه.

وبالنسبة لأرسطو ، فالطبخ والنضوج كلاهما يمثلان صورتين من صور الأعداد ، ولكن النضوج كان أكثر نموذجية وتفسيراً ذاتياً من الاثنين معاً . وفي كل حالة نجد الصفات الداخلية للجسم غير الناضج ربما تتغير من خلال إخضاع الجسم لدرجة مناسبة من الحرارة ولفترة مناسبة من الزمن . ولذلك فالطبخ كما يقال هو نوع من النضج الاصطناعي . ولكي نفهم الطبيعة والتأسيس المادي للشئ الذي قصدناه في النهاية يجب أن نعترف بما إذا كانت قادرا علي النمو ، سواء أكان ذلك بصورة طبيعية ومن نفسه ، أم بصورة اصطناعية إذا تمت معالجته بصورة مناسبة . وهكذا كانت الكيمياء تلتحق بالفسيولوجيا بدلاً من للنضج الآخر المعاكس.

والسؤال الذي يطرح نفسه الآن : هل من المعقول أن تؤسس نظرية المادة علي هذا النموذج الإرشادي للتغير الطبيعي ؟ وإذا نظرنا نظرة للماضي ربما نشعر بأن المحاولة تؤول في النهاية للفشل . وبعد فهذا من الصعوبة بمكان أن يكون واضحاً منذ البداية . فالناس "المفكرون" قد واجهوا الاختبار بين تفسير النمو " التطور " الفسيولوجي بلغة التغير الجوهري "البنائي" أو تفسير التغير الجوهري "البنائي" بلغة النمو الفسيولوجي . أما البرنامج فربما يحرك القسمين . فالبرنامج الحديث لتفسير النمو بلغة البنية علي أساس الكل كان أقل شيوعا وأكثر تجريداً ، ولذلك ليس من المدهش أن مجد الناس " المفكرين" يحاولون البحث عن إتجاه آخر قبل كل شئ . ولكن قلما تكن أوجه الصواب والخطأ ، سوف لا نصل مطلقاً إلي تطور نظرية المادة قبل عام 1700 ما نأخذ علي عاتقنا تقييم هذا التغيير الحاسم في اتجاه التفسير.

ولقد كان النظام القديم أساس النظرية والعمل الكيميائي لعديد مـن القرون ، وأثناء ذلك عرفناه باعتباره مرحلة الكيمياء القديمة . فالكيميـاء القديمة لم تكن فقط أنواعاً من السحر الأسود الذي يخدعنا من خلال نظام مدعي من اللغة المضطربة . إنها بالأحرى نسق غير ناضج من الفلـسفة الكيميائية يؤسس علي مجموعة متطورة جداً من الأفكار . وهذه الأفكـار جسدت وحملت أيضاً النموذج الإرشادي المتطور لأرسطو عـن التغيـر المادي ، وهذه الأفكار أيضا ألقت بظلالها علي لغتنا في صورة استعارات منتثرة عديدة.

ويمكننا أن نلخص البديهيات " الفرضـيات" الأساسـية للفلـسفة الكيمياء القديمة بصورة مختصرة تماماً . ويجب علينا في البداية أن نضع جانباً فرضياتنا التي مؤداها أن المكونات الأساسية للمادة ، هي عبارة عن مواد متجانسة وخامدة ومستقرة بصورة معينة ، والتي تحتفظ الخصائص القابلة للملاحظة نفسها بصورة متماثلة طالما أنها لم تتعرض لمواد أخري تتصل بها. (وهذا هو النموذج الأرشادي الذي كان ملائمـاً فـي القـرن السادس عشر ، ولم يتم ترسيخه بعد في هذا القرن) وبـدلاً مـن ذلـك ، يفترض السيميائيون أو دعاة الكيمياء القديمة ، أن سائر الجواهر الماديـة تمتلك المنظور العظيم لجاردنر براون والذي اعتاد أن يطلق عليه " القابلية للتحسين" . فالطبيعة كانت في سياق التطور الذاتي ، فالخامات المعدنيـة علي سبيل المثال كانت تتابع تطورها الطبيعي داخل مصفوفة من الصخور – وفي الواقع ، فيما يشير إليه الناس (بصورة غيـر مجازيـة تمامـاً) ، باعتباره باطن الأرض ، وسائر الأشياء في الطبيعة إذا كانت تـدور مـع نفسها، يمكن أن تتحقق بصورة نهائية قواها الكامنة، بقدر تسمح الظروف.

وبالنسبة للطموحات التكنولوجية للسيميائي : فهو يأمل من خلال إخضاع المواد لظروف مناسبة أن يستطيع تسريع سرعة تطورها الطبيعي. وفي هذا النهج يمكن للمواد المعدنية أن تتحول بصورة افتراضية من صورها الأساسية غير الناضجة إلي صورها الناضجة والبالغة بشكل أسرع مما هو معتاد عليه . ولقد كانت الحرارة عاملاً للتحكم الحاسم بصورة واضحة . فالطفل في الرحم وسنبلة القمح بالمثل يعتمد أن بالنسبة لنموهما الصحيح علي الوجود الذي يخضع لدرجة مناسبة من الحرارة بدقة في وقت مناسب . وبناء علي ذلك فالمبدأ الأول للتكنولوجيا السيميائية كان هو إعادة خلق وتهيئ الظروف الأشبه بظروف الجنين في رحم الأم داخل الجواهر المادية التي اعتقدوا في تطورها . ويعد "هيرمس تراسيمخيوس" ، هو المؤسس الأسطوري للتقنية السيميائية ، والذي ينسب إليه اختراع طريقة الإنتاج خارج زجاج الرحم الاصطناعي ، والتي يمكن أن تكون معلقة تماماً من خلال الحرارة – أو معلقة بطريقة سحرية مثلما تقول . إذن يأمل السيميائي من خلال إعداد مناسب ضمن هذا الرحم الزجاجي للتعجيل نمو ونضوج مواده الأولية .

وخلاصة الفكرة أن عروق الخام المعدني تنمو وتتغير من خلال عملية تجديد في باطن الأرض ، وبقيت هذه الفكرة شائعة حتي منتصف القرن الثامن عشر ، وحتي الدوائر العلمية :وعلي سبيل المثال يجدها المرء في لينيوس. والاعتقاد بأن هذه العروق ، يمكنها أن تولد اعتقاداً ليس له أساس من الصحة تماماً : فالمواد المعدنية ربما تستقر في الأرض من خلال الماء الذي يسيل طوال الوقت مع فترات طويلة من الزمن ، وتتحول إلي رواسب هابطة وأخري صاعدة . فما الذي يجعلنا نرفض التفسير الجنيني لهذه الحقيقة في الوقت الحاضر ، لقد أصبح تفسيرها

المناسب واضحاً فقط عندما بدأ المفكرون في تطبيقه في الجيولوجيا عند " لافوازييه" و" التون" .

وبقيت فكرة سيميائية عتيقة واحدة علي وجه الخصوص مؤثرة لفترة طويلة من الزمن . وبالنسبة لهذه الفكرة فقد اعتقدوا بصورة واسعة ، وتحت شرط مناسبة ، أن المرء يمكنه أن يعجل نضوج المعادن ، من خلال إضافة كمية صغيرة من معدن نفيس إلي الخليط الخسيسة . فإذا اسقطت بلورات قليلة من الذهب باعتبارها بذرة – في سبيكة من الفضة والنحس يمكن في هذا النهج أن تعجل التحول الطبيعي للسبيكة إلي الذهب الخالص ، وعلي جانب ما يبدوا ذلك مثل "ملح الكنز "المنجم" ، أو بالأحري الأمل في إنتاج الذهب أكثر من إنتاج السبيكة الخسيسة . وعلي الجانب الأخر فهذه الفكرة الأساسية ، والتي مؤداها أن المواد الطبيعية تشكل من خلال تأثير البذور – هي التي كانت متداولة لدي بعض الذريين اليونانيين الأوائل ، مثل " أنكساجورس" ، ومنحتنا نهضة لإقامة نسق تام عن نظرية المادة .

ولعل الداعية المعروف جيداً لهذا المنظور التطوري للمادة هو الفيزيائي البلجيكي " ج. ب. هلمونت " ، والذي عاش في القرن السابع عشر . وهو ينسب سائر التغيرات الطبيعية إلي فعل داخلي محدد واختمارات شكلية : هذه الأختمارات هي العوامل التي تحكم البنيات العضوية في الأشياء ، وهي التي تملك القدرة علي فرض حقائق " صفات" محدودة علي الماء المعدني الأساسي الباهت ، ولكن " هلمونت "، لم يكن يعتنق هذه الرؤية بمفرده . في الحقيقة ، إنها رؤية كانت شائعة تماما حوالي عام 1650 ، وظهرت في كتابات الفيزيائي الملك " تشارلز الثاني توماس شارلي ". وعلي سبيل المثال لتقييم التغيرات الجيولوجية ، هو يكتب عن تشكيل المتحجرات والأخشاب الحجرية فيقول :

" والفرضية هذه تعني أن الأحجار وسائر الأجسام الأرضية مصنوعة من الماء ، وتلخص من خلال قوة البذور ، والتي تعيد تشكيل هذه التحولات داخل المادة بمساعدة روائحها الكريهة المختمرة.

فبذور " ذريات " المعادن ، والمعادن هي كائنات مستتيرة ، (مثلما عرضنا من قبل البذور الحقيقية لسائر الأشياء الأخرى) ، ولكن تصنع بأنفسها أجسام مرئية ، وتقوم لذلك هكذا بعدما تصبح تكتسب لأنفسها مصفوفات مناسبة في الأرض والصخور (وفقاً لإرادة الله والطبيعة) ، تبدأ في عمل وتخمير الماء والذي يتحول في البداية إلى سائل معدني يطلق عليه " بور " و " أرجو" ومنه ومن خلاله تتدرج المعادن القورمنشية .

و" الساكيوس" أو البذور الصخرية المتضمنة في هذه المياه ، (والتي تكون عبارة عن بخار رفيع رقيق وغير مرئي مثلما أوضحنا من قبل عن سائر البذور الحقيقية) التي تخترق هذه الأجسام التي تأتي ضمن مجال نشاطها وبسبب براعتها تمر عبر مسامات الخشب أو أي جسم آخر يمكن أن تتغير . ولذلك فإن هذه البذور المتحجرة ، ومن خلال تخمرها الإجرائي تعتبر نقطة تحول لكل جزئية من جزئيات المادة التي ترتبط مع بعضها البعض في حجر كامل .

وبالنسبة لأي شخص يعتنق التعليم العلمي الحديث يبدو نسق المادة المقدم من قبل " شارلي " و "فان هولمونت " ، مجرد أصوات خالية جداً . ورغم ذلك وفي اعتبار ما فضولي فنحن مدينين لهما بصورة فكرية . ونلاحظ كيف في القطعة التي استشهدنا بها أن " شيرلي" يصك لنا تعبيرين غير فصيحين وأحاديين المقطع ، مثل الأسماء الخاصة بسائله المعدني ؛ أي " بور " و " جيور " ، وهذه الابتكارات اللغوية تفصله عن المبدأ

الحقيقي لهولمونت ، والذي وضع نفسه موضع تحت الألفاظ بصورة نهائية من وحي خياله ؛ وخاصة المتماثلين مع التعبيرين السابقين ، وهما " بلوس " و " جوس" تقتحم التاريخ اللغوي وهولمونت يبتكر فقط الكلمة ، وإنما هو أيضاً أحد الرجال الأوائل الذين اختبروا الغازات بشكل جاد وأدركوا بوضوح أن " الايرقورم" (أو الغازي) عبارة عن مواد لا تتماثل كيميائيا علي الإطلاق.

لقد أضحي هولمونت مقتنعا ، بأن هناك العديد من أنواع الغاز ، ولكن ليس علي أسس تجريبية تعتبر مبررات بالمسبة للنظرية – نظريته علي وجه الخصوص . وكما يري هولمونت فالأشياء من سائر الأنواع لها المادة الخام الأساسية نفسها (الماء) ، ولكن كل شئ محدد له شكل معين بدرجة كبيرة (سواء أكان هذه الشئ بقرة أم شجرة صفصاف أو حتي كتلة من الكوارتز) من خلال تأثير اختماره الشكلي . ولنفترض أنك أخذت جذع من شجرة البلوط وقمت بحرقه : فالتأثير سوف يكون التحطيم الشكل والتنظيم الخاص الذي خلق عندما أعطت الخميرة في الشتلة البلوطية الأمر للماء لكي يسحب من الجذور : وما يبقي فقط هو الرماد المروق للشجرة الأصلية . وعندما يتحطم شكل شجرة البلوط ، كما يناقش ذلك هولمونت يجب أن يصدر عنها الخميرة الشكلية : وهو يستنتج أنها (أي الخميرة الشكلية) تهرب في شكل بخار أو روح والتي لا يمكنها أن تهرب ربما في حالات ما سبب علاقتها الوطيدة ببخار الماء تتكشف . وهذا البخار الهوائي يحتوي علي خميرة أو روح حيوية في علاقة مع الهواء ، وهو اعتمدها غاز . وحتي الأشياء المختلفة لها أشكال مختلفة ، والغازات تطرد في حالة الأحتراق ويجب أن تحمل أرواحاً شكلية مختلفة بصورة متكافئة ، ويجب أن تختلف بالمثل عن بعضها البعض.

وكانت النتيجة صحيحة رغم غرابة الحجة التي أدهــشتنا . فــي الواقع هناك العديد من الغازات المختلفة التي لا يرجعهــا " هلمونــت" ، لأسباب عقلية . فلا يجب الاعتقاد في أن أرواح النباتات يمكن استخلاصها في وعاء التبخير ثم يعاد تقطيرها من جديد في شكل محلول كما اعتاد أن يفعل المشتغلون بالكيمياء القديمة . إلا أن تلك العملية تعتبر بمثابة تفــسير لمغزي تلك العبارة " الزيوت العطرية " والتي مازال يستخدمها العطارون اليوم . لقد افترض أن المادة الأساسية الفعالة في نبات " الخزامي " الحي تستطيع أن تحول مياه الأمطار داخل التربة إلي ساق وفــروع وأوراق ، وأن مهمة جهاز التقطير قاصرة علي الأوراق في المياة حتي تذوب وتنتج المادة الأساسية وهي الرحيق .إن لهذا التصور أساس طبيعي يعرف باسم "استخلاص أريج النبات بصورة دائمة من النباتات الحية بعيداً عن النباتات الميتة . وكان ذلك انجازاً مذهلاً ، وكان قنينة العطر هــي "روحــاً فــي زجاجة " . يعلق هلمونت عن تأثير العطر قائلاً :

"بما ان جوهر حياتنا عبارة عن غاز ، فإنه يتأثر وبشدة وبسرعة بالغازات الأخري ، بسبب الاختلاط المباشرالذي يحدث بين الغازات عند تقاربها وبناء علي ذلك فإن للغاز أثير سريع علينا أكثر م أي شئ آخر كما يظهر ذلك في العطور لأن الغاز يتسم بشدة التركيز وأن الروائح ســريعة التأثير علي الروح أكثر من المشروبات الكحولية ".

إن تلك العملية التي يعتبرها " هلمونت" و" شيرلي " ، النمــوذج الطبيعي للتغير المادي ، أصبحت من جديد محطاً للاهتمام في منتــصف القرن العشرين ، وذلك علي المستوي التطبيقي وليس النظري . ظهر في السنوات القليلة الماضية اهتماماً جديداً بــ" هندسة الكيميــاء الحيويــة " . فلمدة عدة قرون استخدم الخبازون وصانعي الخمور الخميرة ومواد أخري

تساعد علي الاختمار في أعمالهم . أما الآن فهناك تركيز شديد ومتعمد علي استغلال الانزيمات وما شابهها من المواد في محاولة لتسريع التغيرات الحيوية.

يستخدم القائمون علي صناعة الأدوية وما يعرف بعملية " الاستنبات " من أجل مضاعفة البنسلين والمضادات الحيوية ، وقد أستغلت مثل هذه العمليات في رفع معدل الأنتاج علي نطاق واسع وبشكل متزايد.

حقاً إن عملية " الاستنبات" هذه لم تشمل إنتاج الذهب ، إلا أن الحصول علي الذهب من هذه الطريقة لم تكن أبداً مجرد ترهات . في الواقع أن عملية " المضاعفة " القائمة علي أساس الكيمياء القديمة والتي من خلالها القليل من بلورات يفترض أنها تحيل المعادن زهيدة القيمة إلي ذهب خالص ، بدت للخبراء وكأنها نوع من " الاستنبات" . وربما ينتقل ذلك الاعتقاد إلينا إذا لم تثبت أن المعادن لا تطور المواد العضوية ولكنها تثبت العناصر.

في تقدير " هلمونت " لنظرية المادة المتطورة ، ظهر لفظ " الروح" ، وكان ذلك اللفظ مستخدماً قديماً منذ عام 1700 ، وما بعده حتي إن بعض الفلاسفة المحدثين ، أمثال ديكارت ووليم هارفي لم يستغنوا عن ذلك اللفظ في كتاباتهم الفلسفية . فقد حاول " ديكارت "، أن يقدم فسيولوجيا آلية ، ولكن أبقي علي اللفظ التقليدي الروح القوية " في إطار دراساته عن الحيوان ، ولكن لم يستطع هو أو هارفي أن يريا الصورة الدقيقة في البدايات الحقيقية للكيمياء الحيوية.

إن غياب مصطلح " الأرواح " من الأبحاث الجادة المتعلقة بطبيعة المادة في القرن الثامن عشر يعتبر مؤشر جيد للتغير الجوهري الذي حدث في الأفكار التي أنا بصدد توضيحها هنا. أما بالنسبة لظهور هذا المصطلح

مرة اخري فله دلالة علي النموذج القديم المتطور المتعلق بالتغيير . وكان ذلك صحيحاً بالنسبة للمدافعين عن " الفلوجستون "[1] أمثال بريستلي والمدافعون عن الاوكسجين أمثال لا فوازييه .أما مناصري الرأي القديم اعتبروا بريستلي ولافوازييه علي خطأ . علي سبيل المثال ، انتقدهم لا مارك موضحا وجهة نظره أن التطور الديناميكي يلعب دوراً رئيسياً في الفيزياء والكيمياء ، كما أنه سيلعب دوراً أيضاً في منظومته المتعلقة بعلم الحيوان فيما بعد .

وقد عبر الدكتور " جيليسبي " ، عن موقف " لامارك " من ذلك فقال : إن عمل الفيزياء في رأي لامارك هو إرجاع كل مشكلة إلي مسبباتها من أجل الوصول إلي الكمال ، ويتم ذلك عن طريق عن طريق وساطة مادة دقيقة يمكن ملاحظتها فقط عن طريق آثارها. يجب أن يصف الكيميائي كيف أن العناصر الفاعلة تنفذ في الأجسام ، وبالتالي تغير من مكوناتها .

ومن أجل ذلك أن فلسفة لامارك عبارة عن مزيج من الآراء المتكررة ، مثل السعي وراء الكمال والتوصل إلي العنصر الرئيسي للنظام من أجل التعايش مع الطبيعة القاسية والتعامل مع الحياة ، مثل الكائن الحي الذي يحاول أن يفهم بيئته.

أشار لامارك إلي أن مذهب استقرار الأجناس الحية كان افتراضاً رئيسياً من افتراضات الكيمياء ، ولكن مجرد افتراض يتوقف تحقيقه علي التوصل إلي دليل قاطع.

(1) مادة كيميائية وهمية كان يعتقد قبل اكتشاف الاوكسجين أنها مقوم الأجسام الملتهبة. (المترجم)

إذا نظرنا إلي الأسلوب القديم في تفسير نظرية المادة دون محاولة فهم النموذج الأصلي الذي اعتمد عليه كلاً من أرسطو ولامارك في تفسير التغير المادي ، فلن نستطيع أن نوافقهم الرأي . من وجهة نظر فلاسفة القرن العشرين أن تفسيرات أرسطو يشوبها عيبان خطيران : إما أن تلك التفسيرات تبدو لفظية (غير عملية) تماماً أو أنها تبدو هادفة بصورة تستدعي السخرية ، وكأن أرسطو قد أراد أن يضفي نوعاً من الحياة علي كل الأشياء علي كل الأشياء المادية لإحالتها إلي أشياء مختلفة .

ولكي نحكم بإنصاف علي تفسيراته يجب أن يقدم شيئاً غير تقليدي، حتي ولو لم يكن لذلك الشئ نتائج تذكر . إن أرسطو يسعي إلي تفسير كل التغييرات المادية بوضعها في مكانها الصحيح ويقصد بذلك " دورة الحياة " ودورة الحياة الي يعنيها أرسطو هي عبارة عن وحدة توضيحية . فمثلاً الشتلة تنمو وتتحول إلي نباتاً ناضجاً إذا لم تمنع عنوة من النمو . إن الأشياء إذا تركت تنمو في بيئاتها الطبيعية ، إنها ستسلك مراحلها الطبيعية في التطور ، وإذا لم تتم عملية التطور بنجاح فسيظهر تساؤلاً ، ألا وهو كيف شذت تلك النباتات عن التسلسل الطبيعي لنموها . وهذ أيضاً يعكس تساؤلاً آخر طرحه نيوتن ، وهو لماذا تسير الكواكب في مدارات مغلقة ، ثم تخرج عن مجراها المستقيم الذي كان يجب أن تسلكه.

إذا حكمنا علي السؤال النظري الذي طرحه نيوتن ، بأنه صحيح تماماً ورفضنا التساؤل الذي قدمه أرسطو واعتبرناه نوعاً من التضليل ، فإن ذلك لا يصح لأن التساؤل في أساسه غير موفق . وهناك رأياً أبعد من ذلك يقول بأن مفهوم نيوتن لعملية " القصور الذاتي " له أساس مهم في تفسير كل الحركات في الطبيعة ، في حين أننا لم نقتنع بعد بيقين أرسطو في أن التغيرات المادية عبارة عن أنواع مختلفة من التطور العضوي.

وفي عام 1960 لم نسطع أن نغفل نظرية أرسطو تماماً ، فلمدة قرن من الزمان ساعد النظرية القديمة لافوازييه ودالتون الفلاسفة علي التفكير في أن هناك فارقاً مطلقاً بين " الأشياء الحية" و"الأشياء الغير حية". وبعد فترة وجيزة لم ينظر لهذا الفارق علي أنه مطلقاً . أما الآن فإن كثيراً من علماء الكيمياء الحيوية يؤكدون أن الحد الفاصل بين الكائنات الحية والمواد الكيميائية الخاملة يمكن أن يوضع اعتباطاً دون قواعد ، فهم يقولون أن الفيروسات والجينات ما هي إلا جزيئات شديدة التعقيد ، لكن طريق العقل لا يمكن أن يسير بإتجاه واحد. إذا كان الفارق بين الكائنات الحية والجزيئات فارقاً اعتباطياً ، إذن نفس الفارق سيكون بين الجزيئات والكائنات الحية . إن أي براهين يبرر المشتغلون بالكيمياء العضوية حديثهم عن الجينات بأنه " جزيئات شديدة التعقيد" ، فإن نفس البراهين ستبرر لنا الحديث عن الذرات بأنها "كائنات حية شديدة البساطة". وفي أبحاث حديثة عن أصل الحياة علي الأرض تحد البروفسور كالفين - الأستاذ بجامعة كاليفورنيا عن " الأنتقاء الطبيعي الذي أثر علي المواد الحفازة في الغلاف الجوي للأرض في المرحلة الحاسمة التي فيها بدأ الأحماض الأمينية تتكون لأول مرة .

إن ما أعاق أرسكو كثيراً في تناوله لنظرية المادة . كما حدث في الديناميكا ليس كونه فيلسوفاً خيالياً ، وإنما كونه شديد الواقعية .

طبقا للمعايير الكيميائية ، إن الأشياء المتواجدة في العالم من حولنا لم تتألف من عنصر خامل تماماً ، ففي معتقد المفكرين الأوائل الماء له نفس مكونات مياه الأمطار . فكانوا يعتقدون أن المياه عبارة عن حيونات مبوبة يفرزها إله السماء فتتلقاها إلهة الأرض فتحمل فتخرج المحاصيل . حتي في يومنا هذا أن انتاج مواد كيميائية شديدة النقاء ما زال أمراً صعباً،

وما إن يتم انتاجها فسيحفظها الكيميائيون بحرص بـــالغ فـــي زجاجـــات بسدادات زجاجية لمنع تلوثها .

لماذا كل ذلك ؟ لأن فكرة الحصول علي عنصر مادي خامل يتميز بالنقاء المطلق والثبات صعب تحقيقها إلا بالوسائل الاصطناعية ، والأمثلة علي ذلك نادرة جداً . ولهذا السبب أعلنت في بداية هذا الفصل أن المفاهيم الأساسية لنظرية المادة الحديثة قد اخذ شكلاً مثالياً ، كما حدث في نظرية نيوتن عن الديناميكا .

وأخيراً هناك نقطة أخيرة سأتناولها لتوحيد أطـــراف النقـــاش إن " مثل النظام الطبيعي " تحدد لنا احداث العالم التي تحتاج إلي تفسير عـــن طريق مقارنتها بـــ" المجري الطبيعي للأحـــداث" ، ويعـــرف المجـــري الطبيعي للأحداث سلباً كما يلي: التعقيدات الإيجابية تنتج آثاراً إيجابيـــة ، وتلك التعقيدات مطلوبة لإيضاح الإنحرافات عن المثال الطبيعي اكثر من تطابقها معه . وبما أن الأمر ، كذلك فظهـــور كلمـــات مثـــل "خامـــل" ، " القصور الاتي " في النظريات له دلالة . فهذه المصطلحات ســـالبة مـــن حيث الجوهر تشير إلي أن الأشياء تتفاعل مـــع ذاتهـــا إذا لـــم تتعـــرض لأي تأثير من الخارج.

والسؤال هنا هو كيف نخبرعن شئ لا يحدث أساساً؟ والإجابة عن هذا السؤال ترجع إلي التاريخ ، والتغيرات التي تحدث في كل شئ علـــي المستوي الرئيسي للنظرية . فلنفترض أن القطبان التي يجربها الحـــصان العربة قد إنكسرت ، فستتوقف العربة هذا التوقف المفاجئ يفسره أرسطو علي أن " شيئاً طبيعياً " لأنه حدث نتيجة لتوقف الحصان عن بذل جهد في سحب العربة . من البديهي أن تتوقف العربة لعدم وجود مـــا يحركهـــا . إذن إنها عملية " القصور الذاتي " التي أدت إلي توقف العربة الفـــوري . ويحدث ذلك رغم أننا تعلمنا من جاليليو ونيوتن أنه يجب النظر إلي العلاقة

ما الحصان والعربة علي نحو مختلف فإذا تركت العربة تسير بمفردها دون الحصان وبدونه ي عائق يوقفها فإنها ستظل علي هذه الحالة للأبد (طبقا لكلام نيوتن وجاليليو) ، فالحصان ما هو إلا اداة ضرورية بمساعدة العربة علي التغلب علي مؤثرات الأحتكاك والجاذبية ومقاومة الهواء . إن عملية توقف العربة بعد انكسار قطبان السحب تعبر " ظاهرة غيجابية" في نظر المحدثين ، فإن لم يوجد ما يوقف العربة فستظل علي حركتها دون توقف .

نعود مرة اخري إلي نظرية المادة : إذا اعتبرنا أن التطور الطبيعي للأشياء داخل "دورة حياتها " يفسر نفسه بنفسه ، فربما تنتهي إلي " علم يدرس خصائص الأمراض " ، في هذه الحالة سننحي الكيمياء العضوية جانباً لبعض الوقت لأن كل ماسنحتاج إلي تفسيره هو سبب تطور الأشياء بعيداً عن مجراها الطبيعي . يجب أن نسلم بدورات الحياة الثابتة للكائنات المختلفة مثلما فعلوا كيميائيو القرن التاسع عشر عندما سلموا بالطبيعة الثابتة للعناصر الكيميائية وربما تتحرر نظرية المادة من نير الأفكار القديمة عندما يدرك العلماء العلاقة الصحيحة بين علم وظائف الأعضاء (الفسيولوجيا) وعلم خصائص الأمراض (الباثولوجي) طبقاً لعلم خصائص الأمراض إن تتوالد (تكاثر) الخلايا السرطانية شيئاً غير طبيعي وهذا يعتبر خروجا عن معايير علم وظائف الأعضاء . بيد أنه بالنسبة للمتخصص في الكيمياء الحيوية يري أن المهمة قاصرة علي التعرف علي العمليات التي تحدث في الجسم بشكل متساوي ، سواء كانت تلك العمليات تؤدي وظيفتها بفاعلية أم لا . إن ما نطلق عليه عمليات فسيولوجية "سوية" هو حالة خاصة لا يعتبرها المتخصص في الكيمياء الحيوية اقل ولا أكثر " طبيعية" من العمليات " المرضية " ، لذا علي مستوي الكيمياء الحيوية ، فإن النظرية التي ستعطي فهماً "وافياً" ستتعامل مع العمليات المرضية والسوية علي أساس متساوي .

أخيراً ، في إطار دراسة تطور الإفكار العلمية يجب أن نبحث دائماً عن المثل والنماذج التي يعتمد عليها العلماء في جعل الطبيعة أكثر وضوحاً. إن تقدم العلم لا يرجع فقط إلي التعرف علي حقيقة الأشياء ، وإنما أيضاً إلي إدراك معناها . أضف إلي أن مهمة التفسير ومبادئ النظام الطبيعي والنماذج والمثل وكل تحتاجه من أدوات في تفسير ظواهر . فمثلاً العقلية التي تحدد نطاق الأشياء (كما يقول كوبرنيقوس) ، يمكن أن نقبلها أساس أنها " مطلقة بقدر كافي ومرضية للعقل " ، ولكي يكون التفسير مقبولاً يجب أن يبين أن الأحداث عند استقصائها (فحصها) عبارة عن حالات خاصة أو تركيبات معقدة لأنماط أخري واضحة في حياتنا .

تستحق بعض الأمثلة التوضحية لدينا مثل "حركة القصور الذاتي" و" المادة الكيميائية" تطبيقا عالمياً ، إلا أن احياناً تطبيق النموذج يكون قاصراً علي نطاق معين لا يمكن تجاوزه .

هناك نماذج لنظريات وتفسيرات قد لا تكون صحيحة بشكل مطلق ولكنها قد تكون مناسبة لنوع معين من الدراسات وسنعرض أمثلة لذلك في الفصل القادم . وربما لا يكون هناك مفراً من الحديث سلفاً عن نماذج معينة من التفسير ، وفي أي مجال سيكون لهذه النماذج نتائج مثمرة . إذا أخذ ذلك في الاعتبار ، فإن كثيراً من أبحاث العلماء القدامي التي قد تبدو بلا فائدة سيكون لها معني جديد يتناسب مع العصر . وطالما اكتشافات هؤلاء العلماء ليس فيها ما لا يتفق مع أصول العلم فإن تجاهلنا إياهم يعتبر إخلالاً بالمنهج العلمي .

إن الأفكار العلمية التي صمدت علي مر العصور هي تلك التي أثبتت جدارتها بحق ، أما تلك التي دحضت . مثل أفكار المشتغلون بالكيمياء القديمة . يمكن أن ينظر إليها علي أنها من بوائد العلم .



الفصل الرابع

أشكال وأساليب النظرية

الفصل الرابع

أشكال وأساليب النظرية

كان الفيلسوف الألماني "إيمانويل كانط " ؛ علي مدي حياته مهتماً بعلم الفلك والنظرية الطبيعية . وقد بدأ حياته المهنية بالكتابة عن الطبيعيات لا عن الميتافيزيقيا ، وذلك الاهتمام يلمع حتي في كتاباته المتأخرة . وكمقدمة لنقد العقل الخالص مثلا كتب مقالة الأقصر والأيسر مقدمات أي ميتافيزيقيا مستقبلية : وفي ذلك المقال وفي نهاية الجزء الذي عنوانه " مدي إمكانية العلم الطبيعي الخالص يناقش ظاهرة الجاذبية :

لو اطلعنا علي التعاليم الأساسية لعلم الفلك الطبيعي سنجد أن القانون الفيزيائي للتجاذب المتبدل ينطبق علي الطبيعة المادية بأسرها وتقول قاعدته بأن الجاذبية تقل عكسيا لمربع المسافة عند كل نقطة جاذبة – أي عند اتساع الأسطح الكروية التي تمتد عليها تلك القوة – وذلك القانون يبدو بالضرورة متأصلا في طبيعة الأشياء ولذا فهو يقدم دائما علي أنه معرفة بديهية . وفي بساطة مصادر هذا القانون التي تقوم علي العلاقة بين الأسطح الكروية لأنصاف الأقطار تأتي نتائجه قيمة للاية من حيث تنوع وبساطة توافقها . فليس فقط كل المدارات الممكنة للأجسام السماوية مقاطع مخروطية ، ولكن مثل تلك العلاقة بين تلك المدارات وبين بعضها لا ينتج عنها أي قانون آخر للجاذبية غير ذلك القائل بالمربع العكسي للمسافة يمكن أن يكون ملائماً لمظام كوني .

وتقدم الفقرة إيضاحاً علمياً رائعاً وكذلك رؤية فلسفية للدور الذي تلعبه أشكال النظرية حدسية الإدراك في الفهم العلمي . ويمكننا استخدام الفقرة كنص لهذا الفصل الذي يتساءل فيه : إلي أي مدي تتحدد كفاية

النظرية العلمية بأنماطها الشكلية . وكيف لنا أن نعرف أي أنماط من الفكر تلائم أي مجال للدراسة بعينه.

وأنا أرجح النتائج التالية . فليس هناك تساؤلات للجزم بصحة أو خطأ أشكال معينة من النظرية . والقضية الأساسية تدور حول أنواع الأحداث التي يمكن أن يساعدنا شكل من النظرية في فهمها ومتي سيكون استخدامه مفيدا ومتي يكون مضللاً . فالمنهج النظري الذي طبق بنجاح في أحد المجالات أحياناً يقدم في محال آخر بنفس النجاح إلا أن الأمور لا تجري دائما علي نفس الحال . فالمنهج النظري الذي ربما كان مثمراً في أحد المجالات لا يكون كذلك في مجال آخر ، أو بالعكس منجاً تفسيرياً كان يعيق الفهم في أحد المجالات ، يمكن أن يكون مثمراً للغاية في مجال آخر . وليس هناك حاجة لأي سوء شر أو دلالة علي مجريات الأمور بشكل مسبق .

دعونا نحاول وضع مشكلة كانط في نصابها . فالقضية هي : أقر نيوتن نيوتن في المبادئ الأساسية أن قانون المربع العكسي للتجاذب يفسر العديد من الظواهر الطبيعية ، وإنتهي إلي أن القانون يمكن تطبيقه بلا استثناء. فكل جسم ذو كتلة في الكون (كما يستنتج) يخضع لقوي موجهة نحوه . والقوة علي أي كتلة تزداد بزيادة كتلة الجسم الجاذب وتقل عند مربع المسافة . وقد قدم نيوتن كثير من الأدلة المؤيدة لهذا الفرض لكنه لم يذهب لأبعد من ذلك . فلم يقدم أي ألية ليفسر تفاعلات الجاذبية ولم يقدم أي أسباب تفسر تغير التجاذب عند المربع للعكسي وليس المكعب العكسي للمسافة (مثلاً). وبتركه للأمر عند ذلك فمعادلة المربع العكسي أصبحت شئ يتم تطبيقه علي الطبيعي وقبوله صار حقيقة بديهية.

ولم يكن ذلك ذلك فرضياً من وجهة نظر كانط . فقد اعتقد حتماً أن هناك أسباب أخري لتطبيق هذا القانون البسيط والرائع . فروعته وبساطته تحتاج لمزيد من التفسير . فقد اعتقد كانط أنه وجد تفسيراً أعمق قدمه في الفقرة المنقولة عنه. " والقاعدة كما يقول) هي أن الجاذبية المتبادلة تقل عكسياً عند مربع المسافة من كل نقط جذب . وهذا يوازي القول بأن القوة تقل "عند زيادة الأسطح الكروية التي تقع عليها تلك القوة". وذلك بالطبع لأن أي جسمين كرويين لهما نفس المركز ولكنه بأحجام مختلفة سيكون لهما أسطح تتناسب مع مربع أنصاف أقطارها : فلو كان للخارجي ضعف الأبعاد الخطية للداخلي مثلاً ، فإن سطحه سيكون أربع أضعاف الأخر . وذلك هو المفتاح الذي كان يبحث عنه كانط . وكلما ابتعدت عن نقطة الجذب كلما تضاءلت قوي الجاذبية . وتزايد مساحات الأسطح الكروية يجب أن يعادله ضعف في القوة : إذن "فإن مصادر هذا القانون تقوم بوضوح علي علاقة الأسطح الكروية ذات أنصاف الأقطار المختلفة . وذلك الاكتشاف أقنعة بأن " لا قانون آخر للجاذبية يمكن تصوره لنظام كوني ". ومن الواضح أن كانط رأي شيئاً جوهرياً مفهوماً في قانون المربع العكسي ، واعتقد أنه حصل عليه في حجته . إلا أن قليل من الفيزيائيين الآن يتبعونه في هذا . فحجته تقوم علي كثير من الافتراض . ولكن حقيقة لها جاذبيتها . فلو صدقنا أن قوي الجاذبية تنطلق من مصادر الجذب كفيض لا يمكن أيقافه . إذن حتماً فإنه كلما ذهب بعيدا ستقل كثافته علي الأسطح التي يخترقها . وسيكون هناك (لنقل) كثير جداً من القوة للالتفاف وشدة القوة ستعتمد حقيقة علي "علاقة الأسطح الكروية ذات أنصاف الأقطار المختلفة " . لكن صحة هذه المقولة تقوم علي الافتراض بأن قوي الجاذبية تتولد وتبقي بالطريقة التي يمكن أن تحدث للمادة والطاقة . وكانط لا يبرر هذا الفرض أو يقوله بوضوح .

ويمكن لنا بداية أن نأخذ هذه الحجة علي أنها خطأ فادح . حيث أننا ربما ربما توقعنا بشكل عام كمية مختلفة – مثلا بعد القوة الزمني – يحمكها قانون البقاء لا القوة ذاتها . وربما نلتمس العذر لذلك الخطأ فكانط كان يكتب قبل التمييز الحاسم بين القوة والطاقة بحوالي سبعين عاماً : إلا أن شيئا في حجته يجعلها جذابة .

فالأخطاء أحياناً ما تكون أكثر إثارة للاهتمام من النجاحات . فما هو خطأ كانط؟ وبالتأكيد ليس هناك ثمة خطأ في صياغة حجته . فمن حيث الشكل تتطابق مع حجج أخري نتعلمها حتي يومنا هذا في مناهج الفيزياء الأولية . فمثلاً برهان قديم جدا في نظرية الضوء الأولية يؤدي إلي معادلة "الشدة الأضاءة" الواقعة علي سطح من علي بعد من نقطة مصدر الضوء : في غياب أي عامل (وسيط) امتصاص تنخفض تلك الشدة عكسياً عند مربع المسافة من نقطة المصدر، حتي السطح المضاء ويقوم البرهان علي وجود جسمين كرويين بأحجام مختلفة حول نقطة المصدر في إتجاه ما سوف يعبر منا مناطق من كل جسم كروي تزداد حسب مربعات أنصاف أقطارها.وبعبور ضعف المسافة إن أي كمية من الضوء ستقل كثافتها للربع وهكذا لمسافات أخري . إذن فشدة الإضاءة يجب أن تختلف عكسياً عند مربع المسافة من نقطة المصدر .

وهكذا فإن هذه الجحة تتطلبق مع حجة كانط حول الجاذبية . وهكذا فمن حيث الشكل فإن كل من الحجتين في سوء أو جودة الأخري . وفي كلتا الحالتين نحصل علي نفس النموذج الأساسي لأثر الانتشار المنتظم متنقطة وقلة الكثافة كلما زادت المسافة ، والبقية تأتي ، لم إذن – إذا لم يكن هناك خيار شكلي للبراهين – نجد حجة كانط جذابة وتبدو الأخري صحيحة بديهياً .وتتضح الإجابة علي هذا السؤال إذا نظرنا للخفية

النظرية للحجتين . فليس ثمة سبب في عصر كانط للاعتقاد ، بـأن هـذا الشكل من الحجة ينطبق علي الضوء ولا ينطبق علي قـوي الجاذبيـة . ونأخذ في الاعتبار علم البصريات ففي أيامنا هذه نبـدأ دراسـة الـضوء بتعريف شدة الإضاءة وإثبات برهان بديهي بأنها تقل عند المربع العكسي علي عكس تعريف باحثوا القرون الوسطي للتسارع المنتظم الذين أثبتـوا بديهيا ، أنه يتبع القاعدة القائلة "بزيادة المسافة عند مربع الزمن " وبتلـك الطريقة يمكننا تكوين طريقة طبيعية ومنطقية للتفكيـر حـول الإضـاءة ونعرف عددا من المصطلحات الفنية المفيدة . وقيمة هذه المنظومة الفكرية يدعمها شيئان آخران : أولهما نجاحنا في تطوير طـرق عمليـة لقيـاس الإضاءة ونتيجة لذلك تستطيع تطبيق تعريفاتنا ونظرياتنا الأولية . وثانيهما ما أضفته نظرية ماكسويل للمغناطيسيةالكهربية من أعمق علي الموضوع، والتي نري الضوء علي أنه شكل من أشكال الطاقة الكهرومغناطيسية وبذا تفسر فرضية بقائه .

ولكن الأمر مختلف مع نظريات الجاذبية . فبرهان كانط لم ينـل قيمة عملية ولا أساس نظري . فقوي الجاذبية كانت دائماً صعبة القياس ، ويمكننا بالكاد التحكم بالجاذبية لخدمة أغراضنا بنفس الطريقة التي نفعـل مع الضوء . وفكرياً أيضاً لا تزال سمات الجاذبية حتي يومنا هذا محـل خلاف كما كانت حين كان كانط يكتب . ولـولا تغيـر مـسار الفيزيـاء التاريخي منذ عام 1800 لنال حجة كانط نفس القدر من الاسـتمرارية ، والاحترام في الكتب الأولية مثلما حدث مع نظيرتها في نظرية الإضاءة . ومن سوء حظ كانط أن ما قامت عليه تلك الأخيرة في علـم البـصريات لم يحدث في حالة الجاذبية.

إلا أن الموقف لا يزال عرضة للتغير . ففي العامين الأخيرين كان هناك مؤشرات ضئيلة نحو ذلك الأتجاه . فمثلا فيزيائي كمبردج العظيم "ب. أ . م . ديراك" أحيا التأمل حول حساب الكم في مجال الجاذبية قائلاً : " بأننا يجب أن نقبل فكرة "الجرافيتون" (حزم كروية من طاقة الجاذبية)، والذي قابله الفوتون في نظرية الكهرومغناطيسية . ولنفترض أن هذه المقترحات تنال دعماً تجريبياً قوياً . وموقفنا ن برهان كانط ربما يتغير فجأة ..وبدلاً من إدانته بأنه خطأ سخيفاً " ، سيصبح في خطر الإشادة به كحدس عبقري . وفي الحقيقة لنا لا أرجح كون هذا أو ذاك .

لنأخذ نظرة علي مثال للعملية العكسية : وهي قضية لم تفلح فيها حجج الشكل في مجال علمي (الكيمياء علي وجه التحديد) ، بينما كانت تحمل ثماراً غير متوقعة في مجال آخر لاحقاً – أي علم الوراثة .

ففي القرن السابق للافوازييه أفاد كتاب الكيمياء كثيراً من مفهوم تخلينا عنه للتو ، وقد عبروا عنه باستخدام كلمة " مبدأ " . وعلي مدي كتاباتهم فيتلك الفترة نصادف إشارات متكررة لمبدأ سرعة الاشتعال " ومبدأ " المعدنية " وماشابه : ويبدو أحياناً كما لو كان هناك مبادئ بعدد الظواهر – أو الأرواح قديماً . ومؤرخوا الكيمياء يمرون علي هذه المصطلحات مرور الكرام تاركين لنا اكتشاف دلالاتها . إلا أن ذلك يدعو للأسف حيث إن الفرضيات الكامنة وراء ها الأعمال من الأثارة والأهمية بحيث تدعوا لاستكشافها . وفي السعي لإدراك أسباب إهمال تلك الأفكار في الأعمال التالية نفهم بشكل أفضل السمات الجديدة لكيمياء القرن السابع عشر الكلاسيكية .

وسأحاول أولاً الوقوف علي المشكلة العامة التي شغلت كيميائي القرن الثامن عشر ثم توضيح نشأة مبدأ مادي من هذه المشكلة . فالمواد الكيميائية مثل المخلوقات الحية يمكن ترتيبها في نظام تصنيفي . وكبداية فنحن نصنفها إلي مجموعات عامة – كأحماض وأملاح وقواعد ومعادن وهكذا . وهذه المجموعات نميزها بسهولة بخواص معينة تشترك فيها عناصر هذه المجموعات . فالمعادن لا معة وقابلة للطرق والسحب ، وموصل جيد للحرارة ، والأملاح بلورية والأحماض حمضية وهكذا ، وهذه المجموعات العامة للمواد يمكن مقارنتها بالأجناس والعائلات في علم النبات وعلم الحيوان ، ولكل نوع عناصر مختلفة : فالمعادن تشمل الذهب والفضة والحديد والرصاص والزئبق والنحاس ....ألخ . والأحماض تشمل اللواذع والأحماض المورياتيكا (الكللوريدات) والنيترات والكربون وأحماض أخري . وهكذا في كل مجموعة ، فكل حمض أو معدن له غذن خصائص مشتركة مع باقي الأحماض أو المعادن وهي تسمي الخواص النوعية ، بينما هناك خواص أخري – تسمي الخواص المميزة – تحدد الذهب علي أنه ذهب وليس فضة أو تجعل الحمض لا ذعاً وليس كلوريدا. وكل ذلك كان معروفاً بوضوح في أوائل القرن الثامن عشر . وبمجرد معرفة ذلك نبدأ بالتساؤل : ما العلاقة بين الصفات الميكروسكوبية التي تحدث تصنيفات الكيمياء (مثلاً) وبين تكون المواد من مواد مختلفة . وما المكون أو نمط مزيج المكونات الذي يحدد أن مادة معينة هي معدن (مثلا) من حيث النوع ، وهي ذهب من حيث النوعية .

ذلك كان التساؤل الرئيسي حول المواد بالنسبة لفلاسفة القرن الثامن عشر الطبيعيين ، وكذلك بالنسبة للافوازييه مثل سابقيه ، فلافوازييه كان مهتماً بصفة خاصة بالأحماض وكان لديه فكرة واضحة عن طريقة

تكوينها . فمن وجهة نظره كل حمض يتكون من مادتين أوليتين : أحدهما تسبب الحمضية والأخري قابلة للتحمض . وأول هاتين المادتين موجـودة في كل الأحماض ولذلك " المبدأ الحمضي" أو مولد الحمضية اصطلح اسم الأكسجين أو مولد الأوكسيد . ويرمي إلي منح كل الأحمـاض خواصـها النوعية . والخواص المميزة لأي حمض التي تميـزه ككبريتـي ولـيس كربوني أو نيتراتي تأتي من المكون الأخر في المركب والذي يمكـن أن يكون أي مادة قابلة للتحميض – مثلا الكبريـت أو الكربـون أو الأزوت (النيتروجين) ، ولأختصار هذه النظرية : إن الخواص النوعية للحمـض يحددها المبدأ المسبب للحمضية ، والخواص المميزة يحددها مبدأ القابليـة للحمضية . وكل خاصية أو مجموعة خواص تتـصل بـالكمون النظيـر ويمكن تفسيرها من خلاله . وذلك النمط الفكري مألوف وطبيعـي ودارج ولايزال يرتبط بكلمة " مبدأ " . وهو ملائم حيثما يمكن اضفاء خاصية ما أو مجموعة خواص علي جسم ما أو تجريده منها عـن طريـق إضـافة أو استخلاص مكون بعينه . وله مكان في المطبخ والحانة : فالملح يملـح الأشياء واللاذع تجعلها لا ذعة – وهناك حقيقة خواص ومبادئ اضفاءها تتشابه حتي في الأسماء ، وحتي في الدوائر الأكثر فنية ، فلا تزال لهـذه الفكرة مكانتها . فالصانع الصيدلي سيروج لعقاره في الـدوريات الطبيـة علي أنه يحتوي مثلاً علي خلاصة القمعية الأرجوانية (نبات) كمادة فعالة أو أن لها خواص علاجية تبرر تسميتها (مثلاً) مضاداً للحمي . فللحصول علي الخاصية أضف قليلا من المبدأ .

ولو انتقلنا من كيمياء القرن الثامن عشر – وحتي نظرية لافوازييه لكيمياء القرن التاسع عشر الكلاسيكية فهناك تغير لا فت للنظر : فمصطلح المبدأ يختفي من المناقشات الأساسية . وبمجرد وضع نظرية دالتون الذرية

وتطبيقها بشكل منتظم لإيضاح حقائق التغير الكيميائي فإن شيئاً واحداً أصبح في منتهي الوضوح . فالخصائص الواضحة الجلية للمواد الكيميائية لم تتطابق مع مكونات مادية بعينها : فالطريقة التي امتزجت بها المكونات الأولية كانت في معظم الأحيان أكثر أهمية.فالكبريت لا يضفي خاصية واحدة أو مجموعة خواص علي الكبريتات والكبريتيد والمركبات الكبريتية بنفس الدرجة – إلا إذا استطعنا استخلاص الكبريت منها بمعالجة ملائمة . وحتي مبدأ لا فوازييه المحبب المتعلق بالعنصر المسبب للحمضية أوكسجين ليس موجودا في كل الأحماض .

فحمض الكلوريد اتضح أنه يحتوي فقط علي الهيدروجين واللورين ومن هنا صار حمض هيدروكلويك . فالخواص الواضحة للمواد الكيميائية ترتبط بتركيبها بشكل أكثر تعقيدا مما اعتقد كيميائيو القرن الثامن عشر . ولذا فقد أصبح من الضرروي في كل الأبحاث منذ ذلك الوقت تحديد التركيب المادي كمياً لأي مركب في المقام الأول وبشكل مستقل عن خواصه الظاهرية . وعند معرفة تلك الوصفة الكيميائية فقط يمكن للمرء أن يربط بين الخواص الميكروسكوبية أو المجهرية من ناحية وبين المكونات الأولية المستدل عليها من ناحية أخري .

وقد استمر منهج كيمياء القرن التاسع عشر علي هذا الأساس بعيدا كل البعد عن فكرة المبادئ المادية علي المستوي النظري . إلا أن تلك لم تكن نهاية القصة . فنموذج الحجة لم ينتفي من العلم للأبد . فالفكرة القائمة خلف مصطلح " المبادئ – حيث الربط بين الخواص المجهرية وبين المكونات المجهرية – لم يطرد تماما من النظرية العلمية لغياهب الاعلانات الصيدلية . كلا البته : فتلك الفكرة التي ارتكز عليها كيميائيو القرن الثامن عشر ثم مادت بهم عادات للحياة ثانية في علم الوراثة عند مندل .

فالنموذج الفكري الذي نحن بصدده كان في الحقيقة أساساً لنظرية مندل . فسابقيه اعتقدوا في الوحدة العضوية للأجناس والنباتات وتلك الوحدة العضوية تنتقل من الأبوين للنسل كلية دون تجزؤ . وبالعمل وفق جديا لآلية الوراثة . لكن مندل كان له منهج بديل .فهو يري أن النبات خليط منالصفات لا وحده ويربط بين الصفات الظاهرية بعوامل داخلية . وبناء علي تجاربه الشهيرة في التهجين يوضح أنه في حالات كثيرة علي الأقل – تنفصل صفات مختلفة وتنتقل مستقلة بشكل يمكن التنبؤ احصائيا وتلك الاكتشافات الاحصائية تعذوا نفسها لانتقال عوامل مجهرية .

ومن المؤكد أن مندل لا يطبق كلمة "مبدأ "علي هذه العوامل إلا أن المفهوم الذي يستعمله هو بالضبط الذي صادفناه فيالكيمياء القديمة . وبالنسبة لكيميائي القرن الثامن عشر فالمادة هي مزيج من العناصر مثل الحمضية التي تضفيها بعض العناصر . لذا فالنسبة لمندل فالكائن الحي هو مجموعة من الصفات التي تتصل بعوامل تكوينية وتنتقل من خلالها وهوامل مندل هي ما أصبح بعد ذلك الجينات عند جوهانس ثم حتي أصبح التطبيق في علم الوراثة تحديد جينات بعينها وإن كانت مجهرية طبقا للخواص المجهرية التي يفترض أن تحملها : فمثلا لنتحدث عن الجين " عين حمراء " أو " جناح قصير" كما نتحدث عن الملح أو اللواذع . ونظرية الوراثة الرائعة التي وضعها ت. م. مورجان ومدرسته يمكن بتلك الطريقة أن تكون تطبيقاً ناجحاً للغاية للنموذج الفكري الذي شكك فيه دالتون في الكيمياء وفي علم الوراثة كما في الكيمياء ظل هذا الموقف الفكري راسخا لفترة طويلة أضحي معها من الصعب دراسة المكونات الفرضية . لكن التاريخ الآن يبدو أنه يعيد نفسه . فلأول وهلة كانت عوامل مندل مرتبطة بأجزاء مادية معينة من نواة الخلية وعلم الوراثة

الخلوية وطيد الصلة بعلم الوراثة السكانية الاحصائي ولسنوات عديدة كان هذا التحالف سلمياً . وأثبتت الوراثة أنها تأخذ مكان نموذج " المبدأ" بدرجة كبيرة من الدقة ، إلا أن منهج إزدواجية التعامل مع المـوروث كوحـدة وظيفية وأيضاً وحدة بنائية يؤدي بطم من الطور اللافوازييز إلي الطـور الدالتوني . ففي السنوات الأخيرة تحـرر علـم الوراثـة مـن النظريـة الكلاسيكية . فالنهج الأساسي القائم علي ربط الخواص الظواهرية مباشرة بمكونات مجهرية فقد مكانته النظرية . وبمجرد أن تبـدأ ستـستمر هـذه التغييرات . وكلما اكتشف كيميائيو القرن التاسع عـشر عـن العناصـر الكيميائية بالدراسة المباشرة كلما إزدادت أفكـارهم عـن العلاقـة بـين الخواص والمكونات تعقيدا وبالتالي يرتقي فهمنا للبنية البيوكيميائية لنـواة الخلية ذاتها وتتضاءل دقة فرضيات مندل الأولية حول الوراثـة . وتلـك الفرضيات ربما كانت مثمرة علمياً أكثر من نظائرها في النظرية الكيميائية في القرن الثامن عشر . لكنها ربما ولت أيامها .

في دراسات طبيعة التفسير هذه فضلت ألا أحلل الأجزاء العلميـة المختارة بكثير من التفصيل التاريخي . فهدفي الوحيد كان عرض المشاكل المثيرة التي تنشأ عند حمل التساؤلات المنطقية والفلسفية علي دعم تاريخ أفكارنا العلمية . فالأطار الفكري لعقل الإنسان يظهر بصورة أقـل فـي النتائج المتصلة التي يطلقها عما يظهر في الأسئلة التي يسألها والفرضيات التي تقوم عليها نظرياته إذن فلا جدوي من الخوض في علـم الماضـي زمنيا وتلا إطراد أو إلقاء اللوم علي سابقينا بالتساؤل حول ما إذا كـانوا يتبعون أو ينكرون مناهج مشابهة لتلك التي نقبلها اليوم . فعلـي خلفيـات فكرية مختلفة يمكن لنفس المنهج أن يكون طبيعة مختلفة تماماً.

فمثلاً: يثني علي روبرت بويل دائما لتبنيه الفلسفة الجسيمية القائلة بأن ثمة عناصر مادية مختلفة تلك منها نوع ذري . إلا أن ذرية بويل لم تفده كثيراً . حيث أنه كان يري النار علي أنها مادة يمكن أن ترسخ في الأجسام وتصبح جزءاً من أوزانها :وذلك الاعتقاد كان عقبة في طريق اكتشافاته . وذرية جون دالتون كانت مثمرة في الكيمياء علي نحو لم تكنه نظرية بويل الجسيمية أبداً فقط لأن دالتون استطاع أن يبني علي تحليل لافوازييه السابق والذي اتضح من خلاله أن النار لا يمكن أن تكون (حسبما يقول بويل) "ثابتة أو قابلة للقياس ". وعند نيوتن وبويل وحتي لافوازييه– ولا سيما ديمقريطس فالذرية كانت جزء من موقف فلسفي عام: وهي أصبحت نظرية كيميائية حقيقية عند دالتون فقط.

وليس هناك مجال لنقد العلماء الأوائل علي جهلهم إذا كانت المناهج التي رفضوها لم تكن مفهومه وواضحة في الأطار النظري الذين عاصروه . وإذا بدا لنا أنهم غضوا أبصارهم عن الحقائق فنحن بحاجة للتساؤل " هل هذه الأشياء التي نزعم أنها حقائق كانت مؤكدة وواضحة أو حتي مفهومه في أبحاثهم الأولية ؟. إن التفاعل المستمر بين النظرية والحقيقة – بالطريقة التي تبني بهما النظريات علي الحقائق بينما في ذات الوقت تمنحها أهمية وحدوداً لماهية الحقائق كلية ، فبالنسبة للطالب ذو التوجه الفلسفي تكمن الآثار والبهجة في تأمل التطور التاريخي للأفكار العلمية .

وموضوعنا في هذا الفصل كان أشكال النظرية العلمية ، لكن دعونا نلقي مظرة علي مسألة الأسلوب . وعند تلك النقطة أود أن أثير تساؤلا لا أن أجيب عليه . فلنفرض أننا درسنا تطور الأفكار حول المغناطيسية علي مدي القرون الخمسة الماضية (وتلك دراسة قد تكون

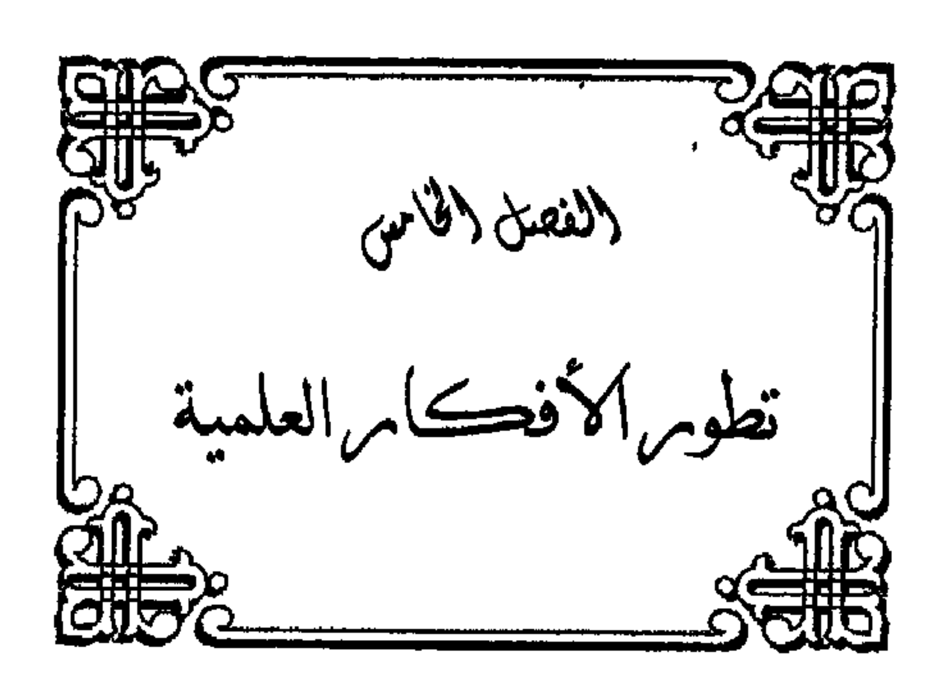
قيمة للغاية وتحتاج لبدءها) ، وفي خضم هه التحقيقات سنواجه مشكلة دعوني أوضح الخلفيات أولا.

هناك قدر محدود يمكن أن يقال عن أساسيات المغناطيسية . فأي جسم مغناطيسي من حجر المغناطيس وحتي النواة الذرية يبذل قوي علي أجسام أخري مغناطيسية علي مسافة ما تجعلها تتجذب أو تتنافر أو تدور بنمط مألوف ومفهوم منذ زمن . وعلي كل المستويات فالفيزياء المغناطيسية أيضاً مفهومه للغاية : فنحن نستطيع تفسير الأسباب التي تجعل الأجسام المغنطيسية المجهرية تتجمع معا لتعطي جسماً مادياً خواص المغناطيسية المجهرية ، وأيضاً للطريقة التي تحدث بها التأثيرات الكهربائية والمغناطيسية وتتفاعل بها . وفيما يتعلق بالوحدة المغناطيسية فنحن لا نزال في المرحلة التي كان عندها جلبرت عام 1600 عندما درس الأجسام المغناطيسية الكبيرة . ويمكننا أن نقول ما الأثار التي تتركها عل أجسام مغناطيسية أخري وكيف تختلف تلك الآثار إختلاف المسافة والأتجاه وكيف أنها تعتمد علي مغناطيسية الأرض ولكن ذلك كل شئ . فمعتقداتنا الأساسية حول المغناطيسية لم تتغير كثيراً في القرون الثلاثة وتصف القرن الماضية علي الرغم من اختلاف المصطلحات علي الرغم من اختلاف المصطلحات اللغوية التي استخدمها الفيزيائيون في وصفهم للظواهر المغناطيسية .ففي وقت من الأوقات نسبت تلك الظواهر للتبخر المغناطيسي . وفي وقت لا حق كان للسوائل الدقيقة ذات خاصية منغناطيسية معينة نفس الآثار. وتبع ذلك الجسيمات المغناطيسية والمجالات المغنطيسية وحتي الوظائف الرياضية المنفصلة .

ويتوجب الآن علي مؤرخ المغناطيسية أن يسأل نفسه الأسئلة المنطقية التالية : إلي أي مدي كانت هذه التغيرات اللفظية استجابات للتجريب أو استدلالات منطقية قائمة علي التجربة والملاحظة . وإلي أي مدي تعكس التوجهات النظرية المتغيرة للمغناطيسية ؟ أم أن هذه المصطلحات تبدلت لأسباب جمالية أو صيحة فكرية تمشياً مع الصيحات الأشمل التي وجد تفسير الإنسان الابداعي للطبيعة فيهما تعبيراً . وأنا شخصياً أشك في أن القليل جداً من التغيرات في النظرية المغناطيسية كان له مبررات تجريبية مباشرة أو أنها تبعث اكتشاف الظاهرة المغناطيسية في ضوء السوائل الدقيقة (مثلا) وليس التبخر .

وينشأ الكثير عن السبب الثاني – تبعا مثلا لدمج النظرية المغناطيسية مع النظرية الكهربية والبصريات عند كليرك ماكسويل . إلا أنه حتي عند السماع بذلك النوع من التغيرات فسيبقي شئ من الثقل . وإذا تابعنا بعد نقطة معينة فإن دراسة الأفكار العلمية سيجعلنا في مواجهة مع الأسلوب أو حتي مجرد الموضة أو الصيحة . والسؤال هو علي أي مستوي تكون الدراسة ذات جدوي .

إن تجربة واحدة يمكن أن تجيب عن سؤال واحد . ولكن ذلك التساؤل يجب أن يوضع في إطار والأطار يجب أن يكون في ضوء نظرية شرطية . فإذا اتضح من تساؤلات نظرية ما غير مجدية فيجب أن نتخلي عنها لما هو أفضل بالطبع . لكن ليس من السهل أن نضع الأطر الفكرية الأساسية لعصر ما تحت رحمة الحقائق . ففرضياتنا التجريبية ونظرياتنا هي وليد هجين للأشياء التي درسناها والأفكار العامة التي تحكم تفسيرنا لسلوكها . وعلي المستوي الأساس فحين تكون القضية مسألة أسلوب محبب أو مفضل للتفسير في قرن ما فمؤرخوا العلم لا يزال لديهم الكثير للكشف عنه .



الفصل الخامس

تطور الأفكار العلمية

الفصل الخامس

تطـور الأفكـار العلميـة

إن العلم ليس حاسوباً فكريا إنه جزء من الحياة . ونحـــن نواجـــه تساؤلاتنا نحو العلم آملين أن نحقق شيئين : أولهما أن نعرف بشكل شـــبه حيوي المهام الفكرية الشائعة التي تشغل العلماء وأنمـــاط التفـــسير التـــي تقدمها نظرياتهم . وثانياً أن نخاطب مشكلة كيفية التمييز بين النظريـــات الجيدة من السيئة وأفضل الأفكار والفرضيات أو التفسيرات عن الأخـــري الأسوأ .

ونحن بدأنا بإمعان النظر في إجابة شائعة علي هذه التساؤلات : التفسير لاتبؤي . وقد اتضح لاحقاً أن ذلك التفسير لا يمنحنا كل مـــا هـــو فريد فالعلماء يهتمون بالتقنيات التنبؤية عرضيا فقط ، وأي معني فرضي آخر للتنبؤ يسلم بفكرة التفسيز دون تعريفه . فأهداف العلم المحورية تعني أكثر بالبحث من أجل الفهم – رغبة في جعل الطبيعة ليست فقـــط يمكـــن التنبؤ بها ، لكن أيضاً مفهومه – وهذا من شأنه البحث عن أنماط عقلانية للعلاقات في ضوءها يمكن أن نفهم مجري الأحداث .لـــذا فقـــد وضـــعنا في مركز بحثنا تساؤلين : ما هي أنماط الفكز والتدبر التي تمـــنح فهمـــاً علمياً وما هي العوامل التي تحدد أي من نظريتين متنافستين للتفسير تمنح فهما أعمق ؟.

والسؤال الأول يجعلنا في مواجهة المفاهيم الأساسية أو "مثل النظام الطبيعي ، والتي تحدد ما يراه العلماء "ذاتي التفسير" أو طبيعي . وفي أي مرحلة من تطور العلم كما اعتقد تقدم أنماط معينة مـــن التفـــسير نفـــسها للإنسان علي أنها مفهومة تماماً – مثلاً الأنواع القياســـية للحركـــة علـــي

اختلافها، والتي يقبلها كل من " أرسطو" و "جاليليو" و"نيوتن " ، علي أنها ذاتية التفسير وأيضاً أفكار مثل " المادة الخالصة " أو "دورة الحياة النمطية" وربما يبدأ العالم بنصف دستة من العمليات والتركيبات المختلفة ، إلا أنه بشكل أو بآخر يجب أن يضعها محل تنفيذ إذا أراد أن يفهم مجريات الطبيعة.

وبالنسبة لعالم المنطق فهذه النماذج التفسيرية تفرض مشكلة معينة. فمن ناحية ، هي متغيرة ومتطورة بمضي الوقت في ضوء الاكتشاف والتجربة : لذا يجب تصنيفها علي أنها تجريبية بالمعني الأشمل للكلمة .ومن ناحية أخري لا يمكننا أن نضعها في مواجهة مباشرة مع نتائج الملاحظة والتجريب ، فيجب عليها أن تثبت جدواها علي المدي الطويل بشكل لا يزال يحتاج للتحليل . ورغم تغيرها بمرور الوقت إلا أنها أيضاً – بالنسبة للعالم الفرد – مفاهيم سابقة التصور : معروفة مسبقاً وبالتالي تطبق علي مشاكل عامية بعينها .

إن المرء حين يصف هذه المفاهيم بأنها سابقة التصور بالمعني البسيط للكلمة . فالعلماء يشككون في الأفكار مسبقة التصور ويفخرون بسعيهم للطبيعة بروح من الموضوعية . فإذا دخل المرء معملاً أو مرصداً بأفكار مسبقة عما سيجده فذلك (كما يشعر العلماء) سوف يميلاً أو يحيد بابحاثه نحو التحيز . فلو كان قرر سلفاً أن الخنازير يمكن أن تطير فذلك سوف يجرده من أهليته كملاحظ : إنه سوف يجوب العالم باحثاً عما يدعم ويؤيد معتقده الأولي ، وربما ينتهي به الأمر ملقياً بعض الخنازير من فوق سطح الزريبة ليبرهن علي رأيه . وإلي هنا فالعلماء علي صواب بلاشك : فعندما يصل الأمر للبحث في الطبيعة معملياً أو ميدانياً يجب أن نتركها يجيب عن نفسها – وأن تجيب دون أن تستحثها علي ذلك .

إلا أن تلك ليس النقطة الذي تأتي عندها نماذجنا للترتيب أو النظام الطبيعي . فأثرها نشعر به قبل ذلك . فرغم أن الطبيعة يجب أن تترك لتجيب عن تساؤلاتنا بنفسها إلا أننا نحن دائماً من نوجه الأسئلة . والأسئلة التي نوجهها تقوم حتماً علي اعتبارات نظرية سابقة . ونحن هنا لا نعني بالتحيز الفكري ولكن بالمفاهيم ولكي نفهم منطق العلم يجب أن ندرك تلك المفاهيم المتصورة سلفاً من ذلك النوع فهي حتمية وملائمة إذا صيغت وخضعت للتجريب . وإذا فشلنا في إدراك المفاهيم علي ما هي عليه فلن نقدر السمة الحقيقية لأفكارنا العلمية أو الاشكالات الفكرية التي واجهت أسلافنا والذين تطورت أفكارنا من خلال عملهم .

هناك طريقة واحدة لرؤية نظارة المرء بوضوح : وهي خلعها ، فمن المستحيل النظر لها ومن خلالها في ذات الوقت . وصعوبة مماثلة تلحق بمفاهيم العلم الأساسية . فنحن نري العالم من خلالها ادرجة أننا ننسي مايبدو عليه الكون دونها . فالتزامنا بها يعمي أبصارنا عن الامكانيات الأخري . إلا أن تطور ونموو أفكارنا لن يتأتي إلا بأن نتعلم ألا نفكر فيها . فنحن لنا ما يبرر ثقتنا فيها فقط لأنها أثبتت جدارتها في مواجهة البدائل : فإذا لم يفكر الإنسان القديم بالشكل الذي نفكر به فنحن ببساطة نحمل عادة تقليدية . فيجب أن نفهم فقط أفكارنا بدلاً من أن نسلم بها فقط إذا أعدونا أنفسنا لرؤية هذه البدائل علي ما هي عليه وأن ندرك لم فشلت.

والقصة التي طرحناها في الفصل في الرابع ستكون مثالاً توضحياً. فالقيمة التي نعطيها لتطور الكيمياء قبل عام 1650 ، تتعارض بشدة مع ما نوليه من إهتمام للكوزمولوجيا والديناميكا القديميين. إن الطرق التي تؤدي من بابل وأيونيا مروراً بأثينا والاسكندرية وبغداد إلي

كوبرنقيوس ومن تبعه كلها باتت مرسومة ومفهومة جيداً : ونتيجة لـذلك فالمؤرخون قادرون عل رواية متماسكة ومعقولة عن تلـك الحقبـة مـن التاريخ الفكرية . وبالعودة لنظرية المادة فلن نجد نظاماً بـل عـشوائية : فنحن نكون انطباعات عن أفكار تتطور عشوائياً مما يؤدي إلـي أخطـاء يرثي لها وطرق خادعة استطاع فلاسفة القرن السابع عـشر الجـسميين وحدهم أن يهربوا منه أو يتفادوها .

لكن هل تلك الرؤية حول العشوائية القديمة هي رؤيـة عادلـة ؟ فالمؤرخون المعنيون كانوا ملتزمون بعمق بوجهة النظر الكيميائية غيـر العضوية ووجدوا من السهل أن يركزوا علي نطاق محدود من الأفكـار . ويمكن الآن أن نري أن واضعي نظريات المادة قبل نيوتن وبويل يعملون طبقاً لمستوي فكري مختلف تماماً : فلم يكن من جدوي أن نركـز علـي أفكارهم دون أن نضع جانباً مسلماتنا الذرية . فتغير المادة كان لدي كثير من هؤلاء المفكرون القدامي شيئاً فسيولوجياً . وفي القرون الأخيرة فقـط عكس البشر إتجاه الفكر وفسروا العمليات الفسيولوجية نفسها في ضـوء الأفكار الكيميائية . وامكانية – لا نقول ضرورة – فعل ذلك أخذت قـدراً جيدا من الترسيخ. إلا أننا اعتدنا الآن علي الصورة الجيدة لدرجة أننا من الصعب أن نعود بفكرنا إلي الوراء والقديم- الذي اعتقد فـي أن مـوطن المقارنة الطبيعي كان النظام العضوي بما يتعلق به من خـصائص دورة الميلاد والمراهنة والنضج ثم الـضعف (التلاشـي). وهـذا بـلا شـك من الأسباب التي تجعل تاريخ نظرية المادة قبل عام 1650 يبـدو غايـة في العشوائية.

وقد حدث نفس الشئ علي نطاق أضيق لتاريخ الديناميكا . وقد قارنا في الفصلين الثاني والثالث بين الأفكار المختلفة للحركة الطبيعية عند " أرسطو " و "كوبرنيقوس " و "جاليليو " و "نيوتن " . و "كوبرنيقوس " ، عالم قديم بكل المقاييس – وهو أرسطي علي علي وجه التحديد . والحركة الطبيعية للأجسام السماوية كانت دائرة منتظمة عنده كما كانت عند أرسطو . وفي المقابل يوظف نيوتن نموذجاً مختلفاً للحركة الطبيعية : وهي بالتأكيد لا تزال حركة منتظمة السرعة ، لكنها تحدث في خطوط مستقيمة لا دوائر . وهذا المفهوم لحركة القصور الذاتي كان محل جدل في فنه لما لا يقل عن قرن من الزمان . إلا أننا نجده يسلم به . ويبدو أنه لم يدرك في ذلك المقام أنه بذلك يختلف تماما مع كل الرؤي القديمة . بل إنه ينحو إلي أن القدامي أنفسهم لا بد وأنهم فكروا بنفس الطريقة :

" إننا لا نعرف الطريقة التي فسروا بها القدماء هذا التساؤلات حول كيفية بقاء الكواكب في مدارات محددة في ذلك الفضاء الشاسع وكيف نخرج عن مساراتها المستقيمة ، حيث أنها لو تركت وشأنها لا ستمرت في دورانها المنتظم في مدارات منحنية ... حيث أنه من المؤكد بناء علي قوانين الحركة أن تلك الآثار لا بد أن تنشأ عن قوة أو أخري ".

وربما نأخذ هذا علي رجل رفيع المكانة علي أنه جهل زائف تظاهر به من أجل روعة العرض . وفي حالة نيوتن فإن ذلك الفرض غير مناسب وكلماته دليل علي السرعة التي يمكن أن يتقبل الإنسان بها رؤية جديدة لكون كطبيعة ثانية .

واحتجاب نظاراتنا الفكرية ربما يكون له أثر أعمق . فربما تؤدي نـ إلي سوء الفهم ليس فقط للأفكار والتعاليم التـــي وضـــعها المفكـــرون القدامي ولكن للسمة العامة لتساؤلاتهم . وهذا الأثر أيضاً يمكن إيــضاحه بيسر : فمثلاً من الأوصاف المزدرية التي نقرأها عن التاريخ الفكري في فترة ما قبل الثورة العلمية ." ما الذي كان يشغل تلك المفكرين فـــي تلــك السنوات ؟ ولماذا أغمضوا أعينهم وغضوا الطرف عن مزايـــا الطريقـــة التجريبية ؟ وكيف تأتي لهم أن يأملوا الحصول علي نتائج علمية من مجرد الجدال دون ترك دراساته اللهن إن كان ذلك من خلال خليط من التحيـــز وتشويش الذهن والميتافيزيقيا . ومثل هذه التساؤلات كتلـــك التـــي تنتقـــد من قبل العلماء لفشلهم في فعل أشياء ليس من صـــميم اختـــصاصهم . لأن تلك التساؤلات القديمة (كما أريد أن أوضح بعد ذلـــك فـــي الفلـــسفة الطبيعية والتي تطرح جانباً علي أنها " ما قبل علمية " كانت في الحقيقـــة لا مفر منها . وذلك الأثر كان من شأنه أن يمهد الأرضية ويقيم العمائـــد التي قام عليها العلم كما نعرفه فيما بعد . هناك مثالان يوضحان كيف أن الأمر سهل أن نمتدح أو نلقي باللوم علي المفكرين القدامي لأسباب ليست ـات حيثية . فنأخذ مثلاً الفلاسفة الطبيعيون الأغريق : أولئك الرجال فـــي مدن آسيا الصغري ثم في أثينا والذين بدأو التنظير حول الطبيعة بـــشكل يشبه طريقتنا العلمية . وعند التفكير في أفكارهم فربما نميـــل إلـــي أحـــد نقيضين . ربما يذهلنا أن نجد في تعاليمهم أنماط فكرية حملت في طياتها ثمارا علمية بعدها لقرون عديدة إلي درجة أننا نحييـــيهم علـــي عبقريـــة تنبؤاتهم . وديموقريطس الذري هو محل متكرر لمثل ذلـــك النـــوع مـــن المديح . فخلال فترة المائة عام بين " دالتون " و "هيزنبـــرج "، اعتبـــروه النظرية الذرية الحقيقية الأعمق حول الطبيعة لدرجة ، أن أي رجل نادي بها قبل دالتون بألفي عام أعتبر عبقرية علمية . ومنذ تطـــور الميكانيكـــا

الموجية تغير الموقف إلي حد ما . فالذرية الكلاسيكية قد انتهـت ويمكـن للفيزيائيين النظريين أن يناقشوا في شئ من الجدية ما إذا كانت الجسيمات الأساسية المزعومة ربما لا يحل محلها وحدات رياضية في مجالات القوة – وذلك المفهوم يشترك في الكثير مع سلسلة نظريات الرواقية أكثر ممـا يشترك مع ذرية "ديموقريطس " .

ومن ناحية أخري عند النظر لطـرق الدراسـة التـي اسـتعملها الفلاسفة الطبيعيون في اليونان القديمة بدلاً من النظر لنتائجهم فربما نميل لازدراءها . فبتبنينا لوجهة نظر منهجية حديثة ، ربما نجد أن تعميمـاتهم طائشة وفهمهم للتقنية التجريبية جدير بالإهمال ، وأن حججهـم واهيـة . لم إذن لم يبذل الفلاسفة الأغريق جهداً في وضع نظرياتهم بناء علي أساس من الملاحظة ؟ ، وأنا أعني ما قبل السقراطيين أو ما نعرفه عنهم لأننـا بالكاد يمكن أن نتحدث عن أرسطو بمثل هذه القسوة .

إلا أن هذا النقد أيضاً يخطئ النقطة الأساسية . فقبـل أن يـضع المرء أو يتخير بين النظريات الكاملة يجب عليه أن يتبـين الاحتمـالات القائمة علي أنواع النظريات المختلفة فمـن الممكـن وضـع مخططـات للنظريات دون وضع النظريات والمخطط يجب أن يكـون واعـدا قبـل الخوض في تفاصيل البناء والاختيار . والعديد من الفلاسفة الأغريق كانوا دون شك في تلك المرحلة الأولية ، والأشياء توجب عليهم قولهـا حـول ذلك الموضوع هي دائماً حادث . والأكثر من ذلك أنهم تنبؤا فيما بيـنهم بمعظم الأنماط العامة للتفسير ، والتي أفادت العلم خلال القرون اللاحقة . ولقول ذلك باختصار ما وصفه الأغريق لم يكن طبيعة الأشـياء العقليـة ولكن امكانية وضع تصور عقلاني للطبيعة . وقد أظهروا جيداً الامكانيات ومواطن القصور للعديد من المناهج المختلفة : فالكثير مـن التنـوير إذن

لا تزال مناقشاتهم حول نظرية المادة قادرة علي منحه لفيزيائي عامل مثل فيرنر "هيزنبرج".

وفلاسفة القرون الوسطي الطبيعيون أيضا استحقوا انقـاذهم منـذ زمن من النقد الذي لا علاقة لهم به . فقد تجاهلهم دائما مؤرخـو العلـم العدوانيين علي أنهم مضارب أو سواطير منطقة مملة وأولئك المؤرخون من يخلدون أخطاء أرسطو علي أنها نتيجة لفشل في دراسة الكون بـشكل مباشر من المصدر. إلا أنه في السنوات الأخيرة كشف البـاحثون الأقـل تحاملا عن صورة مختلفة تماما . فاللاسفة الاسكولائيين ربما كانوا قواطع منطق لكنهم كانوا يقطون لأسباب جيدة . فبينما لم يترك أرسـطو سـوي نظرية عامة للتغير والتي لم تقـدم سـوي أسـاس مجـرد للميكانيكـا ، فإن رياضي القرن الرابع عشر خرجوا للمرة الأولي بمجموعـة مهمـة من الفروق المهمة : مثلا بين سرعة الضوء الخطية ونـسبة للزاويـة ، وبين المتوسطة واللحظية .

وقد وضعوا أول تعريف فرض التسارع المنتظم وبرهنـوا علـي معظم النظريات المترتبة علي هذا التعريف – بما في ذلك نظرية جاليليو : أن الجسم منتظم التسارع يتحرك من السكون لمسافات متناسبة مع مربـع الوقت . حتي أنهم طوروا مبادئ للقياس والحساب لدرجة أنهـم أدركـوا الشكل الذي ينبغي أن يكون عليه مقياس درجة الحرارة . فـإذا فرضـنا تمثيل درجات السخونة علس طول خط بدءا من نقطـة عـشوائية فـإذن (كما يخبرونا) :

" إذا كان هناك ماء من وزنين عند الدرجة السادسة ومـاء آخـر من وزن واحد عند الدرجة الثانية عشرة بالمظر لنفس النقطة فإن خليطـا من الأثنين ستكون حرارته ثمانية درجات بأخذ النقطـة المـذكورة آنفـاً

فبالاعتبار حيث أن بين الستة والثمانية هي نصف المسافة بين الثانية والأثني عشرة مثلما أن الماء من الوزن الواحد هو نصف الماء ذو الميزانين . .

إلا أن هذه التعاليم وضعت مجردة كممارسة نظرية : إن القوانين التي يخضع لها الجسم منتظم التسارع صيغت رياضيا ولا تقوم علي التجربة كما أن درجة سخونة الخليط قدرت قبل ظهور الترمومتر بحوالي قرنين من الزمان.

فهل كان عملهم إذن دون جدوي علمية . وهل بإغفالهم للتجريب لم يحققوا شيئا . إذا كانت هذه هي النتيجة التي فرضنا بها فإننا قد فشلنا في إدراك الدين الذي ندين به لقواطق للمنطق أولئك . فهم من أسسوا تراثا ورثة حتي جاليليو نفسه . فالنظرية الكينماتيكية فيكتابه علمين جديدين ذات صلة باكتشافاتهم كما هي الحال مع هندسة إقليدس وعلاقتها بعلماء الهندسة الأغريق . ونظريات القرون الوسطي كانت لا تزال تدرس في إيطاليا حين كان جاليليو طالبا ثم استمر في الكتابة في ضوء ما أخذه عنها .بل وعند وصفه للتجارب الشهيرة – دوران الكرات علي السهول المنحدرة وما إلي ذلك – فغن عمله لم يكن لإسقاط نظريات الميكانيكا في القرون الوسطي . فقد نجح بروح الفيزيائي في إظهار الصلة المباشرة لنظرياتهم التي وضعوها لنظرياتهم التي وضعوها تجريدياً بعالم الطبيعة فقد كان العلماء الطبيعيون الذين وضعوا الأفكار التي عمل بها : فقد كان هو الفيزيائي الذي وضع هذه الأفكار حيز التنفيذ في تفسيراته كما درس مجال تطبيقها .

فلو كان للعلم أطوار عديدة تتطلب طرق عـدة للعمـل فـلا بـد ألا يدهشنا ذلك . لأن عمل العلم يشمل أكثر من مجرد جمـع الحقـائق : فهو يتطلب أيضاً هندسة وبناء فكريين . وقبل أن يصبح البنـاء الفعلـي تجميعا للمادة . وقبل ذلك تفصيل العملي علي لوصد الرسم وقبـل ذلـك تشكيل تشكيل مفهوم عن التصميم وقبـل ذلـك حتـي التعـرف علـي الامكانيات. فلا عجب أن العلم يشمل وللأبد دراسة مسبقة لأشكال النظرية الممكنة التي تتطور دون النظر لحقائق الطبيعة .

وحتي تطبيق أشكال النظرية الممكنة لتفسير مجريات الأمور فإن دراساتن الأولية بالطبع لن تكون مثمرعلمياً بشكل إيجابي . إلا أنها جزء بل وجزء ضروري للتساؤل العلمي الآن كما فـي القـرون الماضـية . أي أنواع النظريات مقبول وما هي المفلهيم التي تفسر الحقائق العامة في مجال من الدراسة وما هي التأثيرات التي تتركها النظريات علي بعـضها البعض . إن الرجال الذين يناقشون تساؤلات تأملية من هذا النوع يلعبون دورا أساسيا في تطور العلم بعيدا عن مجهودات عـاملي المعامـل فـي معاطفهم البيضاء . وحقيقة فإن ثمار التأمل الناجح علي الندي البعيد أعظم من ثمار التجريب . فالقدر الأكبر من الشهرة يحوذه أولئك الذين يفكررون في أطر أو أفكار أساسية جديدة . ومن ثم يدمجون فروعا للعلم كانت غير متصلة . فأفضل ما يذكرون به اسحق نيوتن وكليرك ماكسويل وتـشارلز داروين هو أنهم مبدعون وخلاقون وناقدون لنظم فكريـة جديـدة ولـيس كتجريبين أو ملاحظين .

وبذا فنحن بحاجة لأن نري الفكر والممارسة العلميين علي أنهمـا امتداد لأفكار وتفنيدات . وهذه الأفكار والطـرق وحتـي أهـداف العلـم المسيطرة ذاتها كلها تتطور باستمرار في بنية فكرية واجتماعية متغيرة .

ولدارسة كل من الأفكار العلمية أو منطق وطرق العلم بشكل مؤثر يجب علينا أن نأخذ عملية التطور هذه علي محمل الجدية . وإلا ستكون مثل المؤرخين في خطر الاستغراق في اكتشافات أو مناهج أو أشخاص بعينهم أو استغراق في التوقعات أو الحكايات . وكفلاسفة ربما ننتهي باستبدال العلم الحي الذي هو موضوع دراستنا بتجريد جامد شكلي متناسين توضيح أثر نتائج تلك التساؤلات الشكلية علي الفكر والتطبيق اللذين يعمل من خلالهما العلماء . وتاريخ الفكر الكرونولوجي أو الميقاتي الخالص وفلسفة العلم الشكلية الخالصة كلا منهما به نفس النقص: فكلاهما يهمل وضع الأفكار العلمية موضع التساؤل في بيئتها الفكرية لإظهار الشئ الذي يعطي تلك الأفكار جدارتها.

ونحن الآن بصدد العودة لأسئلتنا الافتتاحية . فقد سألنا ما هي المزايا التي ينبغي أن تكون للنظرية العلمية الجيدة ؟ ما هي السمات التي تؤهل نظرية لأن تتفوق علي قريناتها ؟ وقد تركنا البحث عن أي معيار مفرد للميزة مثل النجاح المتوقع وقد حان الوقت للنظر في اعتبارات بديلة. فتساءلنا الحالي لا يجيب في حد ذاته السؤال لكن يفتح مجالا للتأويل وباتباع هذا الخط الفكري الجديد يمكن أن نستخلص الدروس العامة من حجتنا .

إن أفكار تمثل موروثا حياً ونقدياً . فهي متوارثة جيلاً بعد جيل لكنها تخضع للتعديل في خضم التثاقل . فمثلا عام 1850 يدرس الاستاذ جونز الفيزياء لتلميذه اللامع سميث والأفكار المقولة هي سلف للتي يدرسها الأستاذ سميث عام 1880 لروبنسون الصغير . وفي كل جيل تدوم بعض التغيرات الفكرية ثم تدمج في التراث : وذلك عند المؤرخين هو ما يشكل التقدم العلمي . والأمر سيان عند فيلسوف العلم : فبعض النظريات

الجديدة تستحق البقاء علي حساب منافسيها وأسلافها والفيلسوف يجب أن يحلل المعايير التي تقاس بها مثل تلك المتغيرات العلمية لإدراك الحاجة لها. وليس هناك معيار بسيط واحد للجدوي وليس من شأن الفيلسوف أن يفرض واحدا علي العلم ولا يستطيع المؤرخ أن يحكم علي العلماء السابقين بعدالة لعدم القفز مباشرة لرؤي عام 1960 . لأن التقدم يمكن تحقيقه فقط في العلم إذا طبق الرجال فكرهم نقديا علي المشاكل التي تنشأ في أزمانهم في ضوء الدليل والأفكار المتروكة لوجهات النظر والمهمة المشتركة التي تواجه كلاً من المورخين والفلاسفة لها ما يماثلها في مكان آخر في بيولوجيا دارون . ففي تطور الأفكار العلمية كما في تطور الأجناس ينتج التغير عن المتغيرات المنتقاه التي تبقي . فبن محاضرات الأستاذ جونز في الفيزياء عام 1850 كما في محاضرات الأستاذ سميث عام 1880 ثلاثون عاماً وهناك العديد من الأفكار المؤقته التي تدور حول كل فكرة تبقي كتغير دائم في الموروث . ولكل متغير يلقي قبولاً ويحل محل سابقيه هناك آخرون كثر يطرحون جانباً . ولذا فالسؤال هو ما الذي يمنح الأفكار العلمية ميزة ؟ وكيف تفوق نظائره؟يمكن طرحه باختصار في الصيغة الدارونية : ما الذي يمنحها قيمة البقاء .

وإعادة الصياغة هذه توحي بأسئلة وامكانيات جديدة . وكبداية فنحن نعرف من الأحياء كيف أن كتغيراً يمكن أن يضفي ميزة علي جنس في بيئة ما ربما ليس بها أية ميزة علي الإطلاق للأجناس الأخري أو حتي لنفس الجنس في بيئة أخري ، لذا ففي العلم نفس الأساس النظري يمكن أن يكون له ميزة في التعامل مع مشكلة أو مجموعة من المشاكل إلا أنه ربما يعوق التقدم في مجال أو في موقف آخر . وقد صادفنا هذا سابقاً عندما رأينا كيف أن الحجج التي كان لها ميزة في نظرية الإضاءة لم تكن كذلك

في نظرية الجاذبية والأنماط النظرية لم تكن مثمرة في الكيمياء بل كانت مثمرة في علم الوراثة .

والأجناس الحية تبقي وتتطور دون الحاجة للتطور ، ولكن كمتغيرات متاحة من أشكال سابقة صادفت متطلبات بيئية . ومن السهل أن نفكر في مزايا ممكنة تجريدياً فلنتخيل مثلاً كيف أفاد الرجال من الأجنحة ليستطيعوا الطيران . لكن حساب الثمن الذي يجب دفعه للأجنحة هو أمر أكثر صلة بالموضوع : مثل عظام الصدر الثقيلة الضرورية لدعم الطيران. فقط إذا فعلنا هذا يمكننا أن نفهم لم الأجناس الباقية ليست أكثر تكيفاً مما هي عليه الآن .

وقضية موازية تنشأ في منطق العلم . فبالنظر للمزايا المختلفة للنظرية العلمية بمفردها وبمعزل ربما ننجذب للطموحات التجريدية لكنه غير ذات صلة . فلم لا نعطي علامات فعلية – تقييماً رقمياً علي مقياس للنظرية العلمية المنافسة مرتبين مزاياها علي مقياس ؟ لم لانبني نظرية برهانية أو حساباً تعزيزياً يمكن أن نوضح به رقمياً أفضلية نظرية علي أخري ؟ وهذا الحلم يكمن في مركز الكثير من فلسفة العلم الشكلية إلا أن آمال تحقيقه محدودة . فأحياناً يكون فرضان متنافسان قريبا الصلة لدرجة أن مزاياهما يمكن تقديرهما إيجابياً : واختبار الجدوي في الأحصاء الرياضية يفعل لنا ما يمكن فعله بهذه الطريقة . لكن ذلك يحدث فقط عندما لا تنشأ المشاكل الفكرية الصعبة . وبمجرد أن نوسع منظورنا ونأخذ في الاعتبار المواقف التي تنادي بالتجديد المفاهيمي وحيث هناك متطلبات عدة لتلبيتها فإن فكرة " الحساب الأثباتي" للنظرية العلمية تصبح بعيدة المنال .

ويؤكد الفلاسفة أيضاً أحياناً علي أن مجموعة محدودة من الملاحظات التجريبية يمكن دائماً تفسيرها في ضوء عدد محدود من الفرضيات . وأساس هذا أن الملاحظة البسيطة لأي عدد محدود من النقاط يمكن أن يتشكل عددا لا محدودا من المنحيات الرياضية . وإذا لم يكن هناك المزيد للتفسير أكثر من " اعداد المنحنيات" ، فإن هذا المبدأ سكون له بعض الأثر علي الممارسة العلمية . ومشكلة العام حقيقة مختلفة تماماً : ففي موقف فكري ذو متطلبات مختلفة اكون مهمته أن يوقف بعض الاكتشافات الجديدة مع أفكاره الموروثه دون تعريض مكاسب أسلافه الفكرية للخطر . وهذا النوع من المشاكل له درجة من التعقيد تختلف عما لإعداد المنحنيات البسيطة : فبعيداً عن وجود أي عدد لا نهائي من الاحتمالات للإختيار بينها ستكون لمحة عبقرية من أن يتخيل حتي واحداً . والعالم ربما يرد علي المنطقي ، كما رد الرسام الفرنسي كوربيه علي نقاد الفن بتعليقه أنه " من الصعب كفاية أن ترسم لوحة أصلاً ناهيك عن لوحة جيدة . والعالم هنا يمكنه أيضاً أن يرد علي المناطقة الشكليين بشكل مماثل.

والمقارنة بنظرية التطوير يلائم مشكلتنا بشكل غير متوقع . ولا عطاء مثال واحد : ن المتغير الذي يمكنه توريثه يظهر أحياناً بالصدفة دون إضفاء أي ميزة علي من يحوذه إلا أن نفس المتغير يمكن أن يكون ذو قيمة فائقة للورثة نتيجة لتغيرات البيئة . والسمة التي لم يكن لها أي ميزة في الأصل تكتسب ميزة علي غير توقع . وتغيراً موازياً يطرأ في العلم . ومثال كلاسيكي في هذا الشأن هو مفهوم " الرقم الذري" . عند ترتيب العناصر الكيميائية وجدولتها تعامل تابعوا دالتون مع الوزن الذري علي أنه السمة الأساسية للعنصر . وعند صفهم للعناصر الكيميائية

حسب الوزن الذري بدأ من الملائم الإشارة إلي رقمها بهذا الـــشكل وتـــم تخصيص الأرقام الفهرسية . لذا فالرقم الذري للمادة لم يكن سوي الـــرقم علي هامش هذه القائمة . ولو كان هناك عشرون أو خمـــسة وعـــشرون عنصراً بدلاً من تسعين أو أكثر لربما استعملت الأحرف للفهرسة بدلاً من الأرقام وربما عرف المكان الذي تشغله مادة معينة في جـدول منـــدليف بحرفها الذري . وفي البداية لم يكن للرقم الذري أي أهمية نظرية . ولـــو قال عالم : يجب أن يكون هناك شئ أول حول الهيدروجين أو سادس حول الكربون أو ثامن حول الاوكسجين – ما هو ؟ لطرح سؤاله جانباً علي أنه خيالي : كما لو قال أحد أن زهرة الربيع هو النوع رقم 325 في تصنيف نباتي ثم يتساءل ما هو الشئ الــــ 235 حول زهرة الربيع . إلا أن مـــا تلي ذلك من عمل أعطي مفهوم الرقم الذري مكان مختلـــف . فباكتـــشاف النظائر وتطور نظرية بور – رانرفورد لم يعد مجرد رقم فهرس بل صار سمة مميزة للنواة – سمة اكثر أهمية من الوزن الذري من وجهة النظـــر النظرية . لأنه صار متوحداً مع رقم الشحنات النتحدة للكهرباء الموجبـــة علي المركز الذري وهو ثابت في كل الذرات لأي مادة كيميائية حتي عند – كونها نظير – تغير الوزن الذري قليلاً . وقد صار الصفر فـــي هـــذه الحالة الأمبراطور بثورة فكرية .

وبالنسبة للمستقبل : كيف سيتطور العلم وكيف ستتغير أفكـــاره وأهدافه وهل لا يمكن التنبؤ سوي بمستقبل الأجناس الحيوي . ربما يفرض الرجال في المستقبل متطلبات جدية علي نتاج عملهم العلمي وربما ينكرون بعض المتطلبات التي نحافظ عليها . وبطبيعة الحال يمكن للمـــرء بالكـــاد سوي أن يقول ذلك كمجرد احتمالية : لأنه في عالم الخلـــق فـــإن التنبـــؤ باحتمالية بأي شئ من التفصيل هو أمر مشابه لخلقها . ونوع التغير الذي

يمكننا تصوره بسهولة سيكون تكملة لعملية تبدأ بالفعل : فمثلاً النظريات في الفيزياء يمكن أن تؤخذ علي محمل من الجدية فقط إذا أضافت لمزاياها " القابلية للبرمجة " – فقط إذا تركت نفسها للحساب الآلي مستخدمة الحاسبات الالكترونية الحديثة . وبلا شك فإذا تمت تلبية هذا المطلب الإضافي دون التضحية بالمزايا الأخري التي نفرضها في الفيزياء فستكون تلك بالتأكيد ميزة ذات جدوي . ومثل كل الأنشطة النقدية فعللم أهداف عديدة وليس واحداً : فيجب أن يحاول تلبيتها في شئ من التوافق أو التناغم قدر الامكان . وأي نشاط متعدد المنظور له حتما تاريخ في أطوار مختلفة : فالعديد من التساؤلات المشروعة يجب طرحها قبل أن يكون لتجارب الاثبات الحديثة أي حيثية . وهناك مساحة في النشاط العلمي اليوم لرجال ذوي مواهب متنوعة . الخيال التأملي والأمانة في التدقيق والحنكةالرياضية وحدة المنطق والابداع التجريبي وغير التجريبي: كل ذلك وثيق الصلة بأهداف العلم المتشعبة بمفهومه الشامل . ونحن هنا نري أكبر عيب في التنبؤ العلمي : إنه يعطي انطباع خاطئ بأن باب الاحتمالات مغلق . وقد حدث في العصور الهلينستية أن العلماء رأوا أن مهامهم محددة بالتنبؤ الرياضي وما حدث بعد ذلك كان كارثياً . وعند معظمنا اليوم فمهمة فهم الطبيعة مهمة واسعة . فالتنبؤ جيد لكن يجب أن نعي ما نتنبأ به . فإن باعث العلم هو الإيمان بأنه بالأمانة والخيال يمكننا أن نشيد نظاماً فكرياً عن الطبيعة له دعوي شرعية بالواقعية . وبذا لا يمكننا أن نضع أقل من متطلباً ثلاثياً للعلم : تقنياته التفسيرية يجب ألا (كما يقول كوبررنيقوس) تكون فقط " متسقة مع السجلات العديدة . ويجب أن تكون مقبولة – في وقتها وأن تكون مطلقة ومرضية للعقل .

المحتويات

الموضـــــــــوع	رقم الصفحة
الإهداء	3
أولاً : الدراســـــة	
مفهوم العقلانية عند ستيفن تــولمن "أ. د. محمــود محمــد على محمد"	5
تقديم..	7
أولاً: ستيفن تولمن: حياته ومؤلفاته وتطوره الفكرى	15
حياته	15
مؤلفاته..................................	19
ثانياً: العقلانية العلمية عند تولمن..................	32
ثالثاً: انتقادات إمري لا كاتوش للعقلانية عند تولمن...........	59
المحــور الأول: المدارس الثلاثة للفكر حول المشكلة المعيارية لتقييم النظريات	63
المحور الثاني: تولمن وشرطة الفكر الفيتجنشتينة..........	69

الموضــــــــوع	رقم الصفحة

ثانياً: الترجمـــــة

الموضــــــــوع	رقم الصفحة



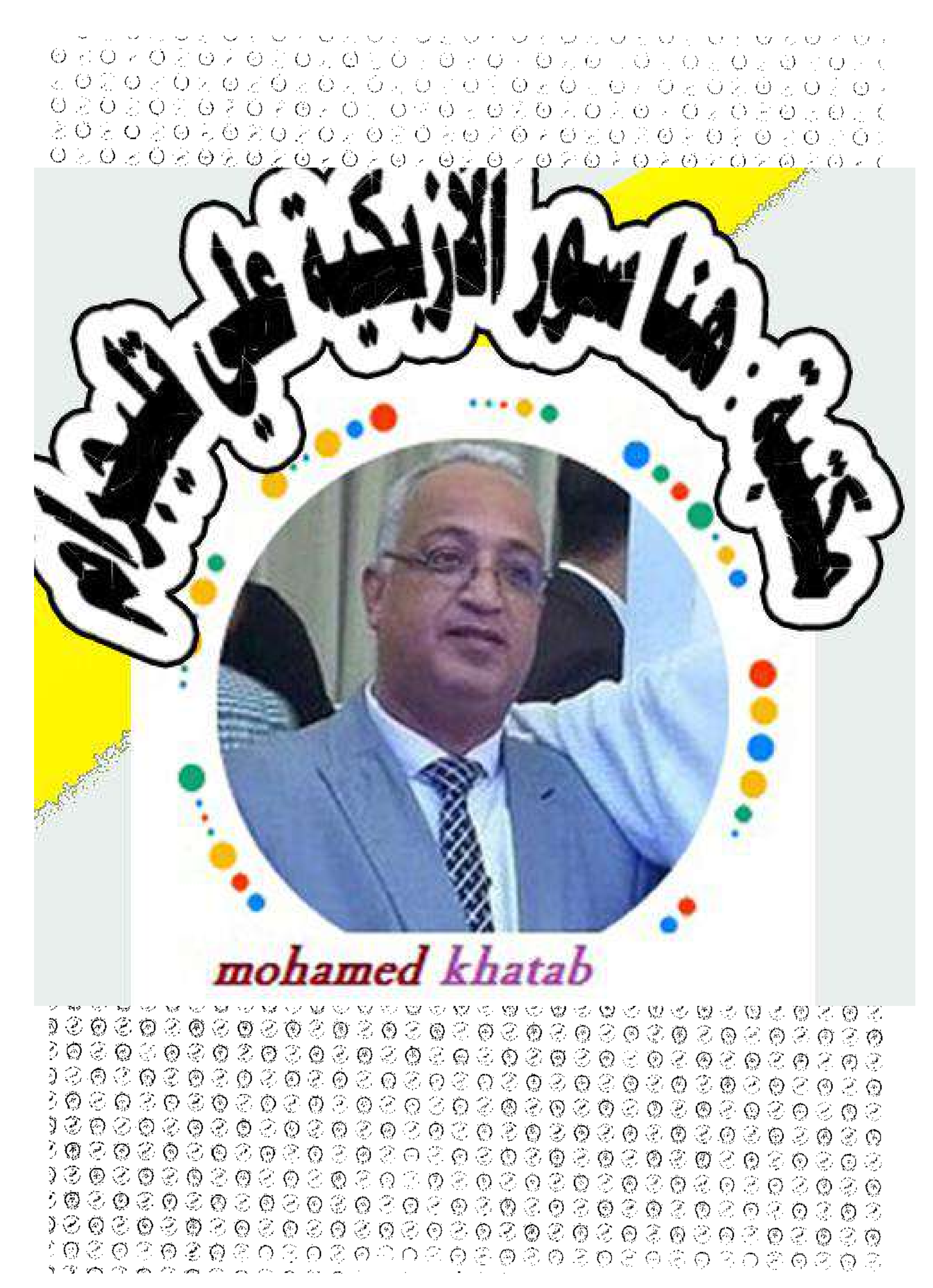
رقم الإيداع : 2012/9264

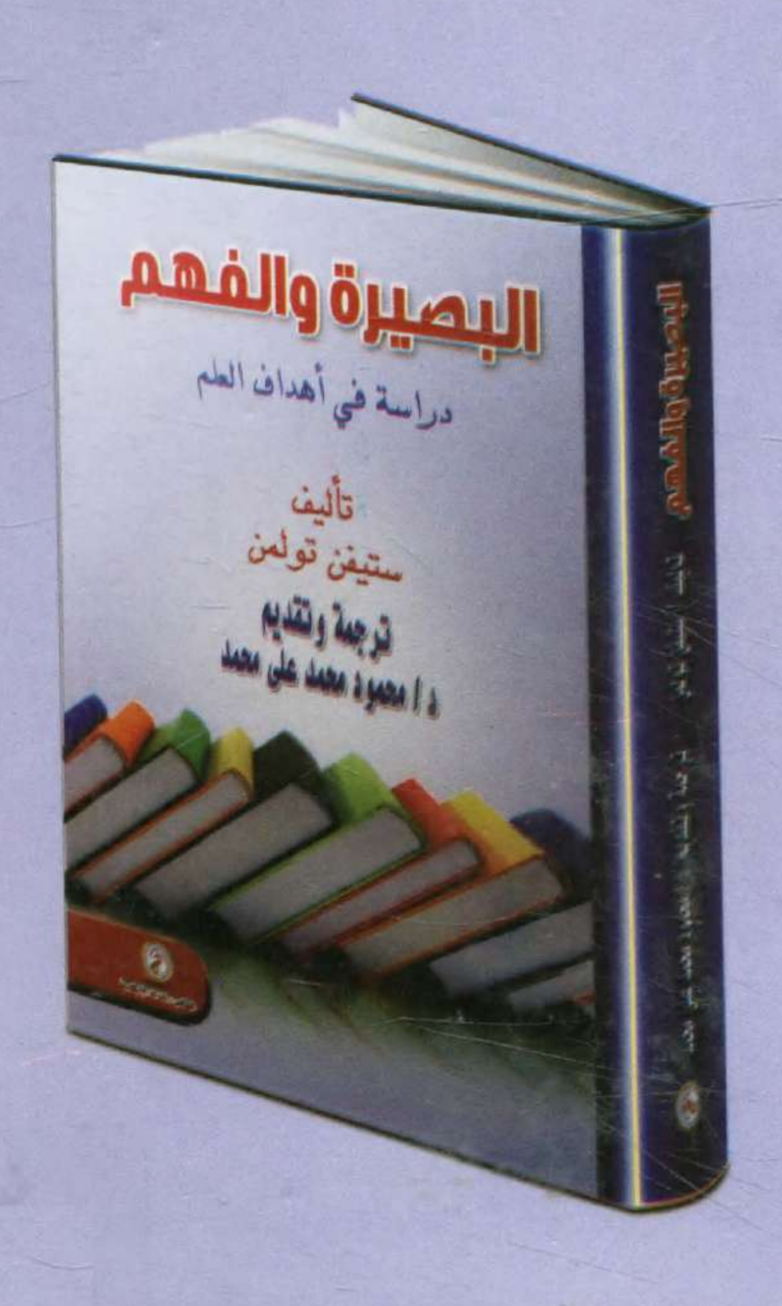
الترقيم الدولى : 978/977/327/976/2

مع تحيات

دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر

تليفاكس: 5404480 – الإسكندرية


معًا.. هنا سور الأزبكية على التليجرام
mohamed khatab



الناشر
دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر
٥٩ ش محمود صدقى متفرع من العيسوى سيدى بشر - الاسكندرية
تليفاكس : ٥٤٠٤٤٨٠ / ٠٠٢٠٣ - الاسكندرية